Transports Canada Transport Canada

TP 185F
Numéro 3/2007

SÉCURITÉ AÉRIENNE — NOUVELLES

Dans ce numéro...

Quelles leçons pouvons-nous tirer des rapports d'accident?

Forums de NAV CANADA sur la sécurité axés sur le partage de l'information en matière de sécurité

Le coin de la COPA — Piloter plus souvent présente des avantages

Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure...(Partie I)

Évaluation — Avions monomoteurs à turbine transportant des passagers dans le cadre de vols IFR ou de vols VFR de nuit

Manque d'uniformité des mécanismes de largage des crochets de charge

Qu'est-ce qu'un CEM?

Est-il resté des pièces?

Une passe suivie d'un décrochage tourne généralement au tragique

Apprenez des erreurs des autres;
votre vie sera trop courte pour les faire toutes vous-même...

TC-1002293

Canada

Sécurité aérienne — Nouvelles est publiée trimestriellement par l'Aviation civile de Transports Canada et est distribuée à tous les titulaires d'une licence ou d'un permis canadien valide de pilote et à tous les titulaires d'une licence canadienne valide de technicien d'entretien d'aéronefs (TEA). Le contenu de cette publication ne reflète pas nécessairement la politique officielle du gouvernement et, sauf indication contraire, ne devrait pas être considéré comme ayant force de règlement ou de directive.

Les lecteurs sont invités à envoyer leurs observations et leurs suggestions. Ils sont priés d'inclure dans leur correspondance leur nom, leur adresse et leur numéro de téléphone. La rédaction se réserve le droit de modifier tout article publié. Ceux qui désirent conserver l'anonymat verront leur volonté respectée. Veuillez faire parvenir votre correspondance à l'adresse suivante :

Paul Marquis, rédacteur
Sécurité aérienne — Nouvelles
Transports Canada (AART)
330, rue Sparks, Ottawa ON K1A 0N8
Courriel : marqupj@tc.gc.ca
Tél. : 613-990-1289 / Téléc. : 613-991-4280
Internet : www.tc.gc.ca/ASL-SAN

Droits d'auteur
Certains des articles, des photographies et des graphiques qu'on retrouve dans la publication *Sécurité aérienne — Nouvelles* sont soumis à des droits d'auteur détenus par d'autres individus et organismes. Dans de tels cas, certaines restrictions pourraient s'appliquer à leur reproduction, et il pourrait s'avérer nécessaire de solliciter auparavant la permission des détenteurs des droits d'auteur.

Pour plus de renseignements sur le droit de propriété des droits d'auteur et les restrictions sur la reproduction des documents, veuillez communiquer avec :

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Éditions et Services de dépôt
350, rue Albert, 4e étage, Ottawa ON K1A 0S5
Téléc : 613-998-1450
Courriel : copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca

Note : Nous encourageons les lecteurs à reproduire le contenu original de la publication, pourvu que pleine reconnaissance soit accordée à Transports Canada, *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Nous les prions d'envoyer une copie de tout article reproduit au rédacteur.

Changement d'adresse ou de format
Pour nous aviser d'un changement d'adresse, ou pour recevoir *Sécurité aérienne — Nouvelles* par notification électronique au lieu d'une copie papier, ou pour tout autre commentaire lié à la distribution (exemplaires en double, retrait de la liste de distribution, modification du profil linguisitique, etc.), veuillez communiquer avec :

Le Bureau de Commandes
Transports Canada
Sans frais (Amérique du Nord) : 1-888-830-4911
Numéro local : 613-991-4071
Courriel : MPS@tc.gc.ca
Téléc. : 613-991-2081
Internet : www.tc.gc.ca/Transact

Aviation Safety Letter is the English version of this publication.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Transports (2007).
ISSN : 0709-812X
TP 185F

Numéro de convention de la Poste-publications 40063845

Table des matières

section — page

Éditorial — Collaboration spéciale 3
À la lettre 4
Pré-vol 7
Opérations de vol 15
La réglementation et vous 21
En gros titre : Évaluation — Avions monomoteurs à turbine transportant des passagers... 22
Bryan Webster reçoit le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada 31
Maintenance et certification 32
Rapports du BST publiés récemment 36
Accidents en bref 41
Après l'arrêt complet : Une passe suivie d'un décrochage tourne généralement au tragique 44
Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC) — Demande de communications — SSAC 2008 ..... feuillet
Autorisation reçue? Soyez-en sûr! Une incursion sur piste est si vite arrivée! *(affiche)* ..... feuillet

ÉDITORIAL — COLLABORATION SPÉCIALE

J'ai le plaisir de pouvoir vous informer des rôles et des responsabilités de la Direction de l'aviation générale, qui consistent à assurer un niveau élevé de sécurité aérienne au Canada, ainsi qu'un niveau de confiance élevé dans notre programme de l'Aviation civile. L'Aviation générale a choisi la devise « **Le vol sécuritaire, c'est notre affaire!** » pour refléter son rôle fondamental, qui consiste à établir une base solide en matière de sécurité des vols, en élaborant des exigences sécuritaires relatives à l'entraînement des pilotes et à la discipline aéronautique et en s'assurant que les aéronefs sont immatriculés seulement lorsqu'ils sont jugés sûrs.

Le secteur de l'aviation générale du milieu aéronautique compte 24 360 des 30 954 aéronefs au pays (données de novembre 2006), ce qui représente 78 % des aéronefs au Canada. L'aviation générale compte également plus des 39 000 des 62 211 licences canadiennes valides (dont plus de 4 600 ont été délivrées au cours de la dernière année), ce qui représente plus des deux tiers des pilotes au Canada.

Afin de s'assurer que la sécurité des licences aéronautiques canadiennes n'est pas compromise et d'éviter leur utilisation frauduleuse, la Division de la délivrance des licences du personnel et de l'immatriculation des aéronefs a décidé d'adopter un nouveau format pour les licences de pilote et de contrôleur de la circulation aérienne. La nouvelle licence assurera une identification certaine du propriétaire et regroupera tous les renseignements de la licence, y compris le certificat médical, en un document. De plus, cette Division met également en œuvre l'amendement n° 164 apportée à l'Annexe 1 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) concernant les exigences en matière de compétences linguistiques, afin de s'assurer que les pilotes et les contrôleurs sol peuvent comprendre les messages qu'ils s'échangent, et ainsi mener des opérations en toute sécurité. Le nouveau format proposé pour la licence indiquera également la qualification relative aux compétences linguistiques du détenteur.

La Division de formation au pilotage et des examens a joué un rôle-clé en dirigeant une initiative de l'OACI, à savoir le Comité de formation au pilotage et de délivrance des licences, qui a examiné les exigences futures du milieu aéronautique en matière de qualification et de formation du pilote. Par conséquent, une nouvelle licence, la licence de pilote en équipage multiple (MPL), ainsi que les exigences requises d'un nouvel organisme de formation agréé (OFA), fondées sur un système de qualité, ont été créées. La mise en œuvre de ces deux dispositions de l'OACI au cours de l'année à venir sera une tâche significative pour cette division.

L'Aviation générale est également responsable de l'aviation personnelle, qui comprend les aéronefs privés utilisés pour le transport et le loisir personnel, et les cas où l'utilisation d'un aéronef n'exige pas une licence de pilote commerciale ou de qualification plus élevée pour entreprendre des voyages personnels et d'autres vols de loisir. La Direction est également responsable d'établir les exigences relatives aux lancements de fusées, y compris les lancements orbitaux et suborbitaux effectués au Canada. La Direction assure également les normes de sécurité aux quelque 70 spectacles aériens qui ont lieu chaque année au Canada. Avec l'augmentation de l'activité dans le secteur des véhicules aériens non habités (UAV), la Direction de l'aviation générale essaie de trouver de façon active des approches efficaces en matière de contrôle de la sécurité de ce segment en émergence de l'aviation internationale.

La Division des systèmes de l'Aviation générale doit gérer différents systèmes de données pour assurer un suivi et surveiller divers dossiers utilisés dans le cadre des différentes fonctions de la Direction. Par exemple, la base de données sur la formation de vol et l'éducation aéronautique (FVEA) stocke les résultats des examens écrits et pratiques des pilotes pour la délivrance des licences de pilote. Le Système décentralisé des licences du personnel de l'air (SDLPA) regroupe et conserve les renseignements sur les pilotes tels que l'âge, les connaissances et les compétences en ce qui concerne la ou les licences et les qualifications détenues. Le Registre d'immatriculation des aéronefs civils canadiens contient des renseignements concernant plus de 30 000 aéronefs immatriculés au Canada. Enfin, grâce à l'appui de cette Division, il est maintenant possible de passer tous les examens écrits en ligne.

Pour finir, la Direction a récemment conclu avec succès une entente avec la Federal Aviation Administration (FAA) américaine concernant les procédures de mise en œuvre de délivrance des licences (PDL), qui permettent une conversion mutuelle des licences de pilote (avion)/certificats (avion). Ce processus est entré en vigueur le 1er décembre 2006.

Le directeur,
Aviation générale

Manzur Huq

Atterrissage forcé droit devant

Monsieur le rédacteur,

À la lecture d'un article sur l'écrasement d'un avion léger à Brantford (Ont.), dans le numéro 1/2007 de *Sécurité aérienne — Nouvelles*, je me suis rappelé ma propre aventure. La voici en quelques mots. Mon intention est de partager avec les autres pilotes ces moments cruciaux qui peuvent nous permettre de sauver des vies.

En août 2001, lors d'un décollage sur une piste privée appartenant à la pourvoirie l'Escapade au Réservoir Gouin, j'ai connu une perte de puissance suffisamment importante pour m'obliger à me poser en pleine forêt en bout de piste.

Plusieurs facteurs sont toujours présents lors d'un tel événement. Dans un premier temps, l'appareil, un Cherokee 6-260, était chargé presque au maximum de sa capacité, soit 3 360 lb (le poids maximum autorisé au décollage est de 3 400 lb). De plus, le centre de gravité était près de sa position arrière maximale autorisée.

Dans des circonstances normales, l'appareil avait la puissance et la capacité de s'envoler avec une telle charge. Il m'est d'ailleurs déjà arrivé de le faire en d'autres circonstances sans problème.

Pourtant, même si les limites inscrites dans le manuel d'utilisation de l'appareil m'autorisaient à décoller, j'ai été confronté à une situation anormale suite à une perte de puissance empêchant l'appareil de sortir de l'effet de sol. La piste en sable et terre battue se terminait par un mur d'arbres en bout de piste.

La perte de puissance s'étant produite après le décollé des roues, je n'avais pas assez de distance pour interrompre le décollage sans heurter violemment le mur que constituait la forêt approchant à toute vitesse. J'ai donc décidé de faire un atterrissage forcé dans la forêt droit devant.

Sachez que j'ai eu un pincement au cœur en réalisant que mon appareil ne serait plus qu'une épave après cet événement. Ce qui nous a sauvés, moi et mes cinq passagers, c'est que je n'ai tenté aucun virage, aucune manœuvre pour essayer de rester dans les airs. Je me suis contenté de faire planer l'appareil droit devant en gardant les ailes bien horizontales et en surveillant attentivement la vitesse afin de ne pas décrocher.

L'appareil s'est posé dans un boisé de conifères, ce qui a probablement aidé à limiter les dégâts, et personne n'a été blessé, malgré quelques égratignures et quelques ecchymoses.

Heureusement, mon exposé pré-vol aux passagers a permis une évacuation très rapide de l'appareil. Un incendie s'est déclaré dans le compartiment moteur dans la seconde suivant l'écrasement, mais toutes les personnes à bord étaient saines et sauves avant que le feu n'atteigne l'habitacle.

Je suis convaincu que d'avoir gardé l'appareil en vol horizontal lors de la descente nous a tous sauvés. Un décrochage à basse altitude est fatal dans la très grande majorité des cas.

Selon les observations faites sur les débris de l'appareil, la cause de la perte de puissance était apparemment un incendie qui s'était déclaré dans le compartiment moteur lors du roulage au sol durant le décollage. L'appareil a été complètement détruit par le feu, mais les six occupants sont sains et saufs.

Michel Perrier
Montréal, Qc

Petite vis, gros problème

Monsieur le rédacteur,

Je suis un pilote professionnel qui travaille pour une compagnie privée sur un Cessna 206 (configuration hydravion). Je voudrais partager avec vos lecteurs mon expérience de quelque chose qui m'est arrivée au cours de la saison estivale 2006, afin de sensibiliser les pilotes et les techniciens d'entretien d'aéronefs (TEA) à l'importance des petits détails.

Après avoir fait effectuer des changements majeurs au niveau de l'avionique, le propriétaire du Cessna 206 retourne l'appareil en service. Trois mois d'opération et une centaine d'heures de vol plus tard, l'inspection annuelle est à faire. On découvre alors que le câble d'acier (inoxydable, 1/8), câble relié aux commandes de vol qui passe ensuite par une poulie sous la console pour aller s'attacher au gouvernail de profondeur, est à moitié coupé au niveau de ladite poulie.

Le TEA pousse son investigation et découvre qu'une petite vis provenant des équipements avioniques était

tombée et s'était logée entre la poulie et le câble. Comme ce genre de poulie est dotée d'une « encavure » pour éviter que le câble en sorte, la vis s'y trouvait prisonnière, et à chaque fois que le pilote actionnait les commandes de vol, le câble roulait sur la vis, ce qui a eu pour effet de le couper lentement mais sûrement.

N'eût été de la vigilance du TEA, et aussi de la courte période entre l'installation avionique et l'inspection annuelle, les conséquences de cet incident auraient pu être dramatiques.

Morale de l'histoire : il est de première importance de serrer soigneusement toutes les vis, tous les écrous, boulons, etc. et si, par mégarde, une pièce (vis, écrou ou autre) est échappée lors de travaux, il est primordial de la retrouver pour éviter qu'elle ne cause des dommages ailleurs.

Anonymat demandé

Panne moteur

Monsieur le rédacteur,

Après une mission de relevé de la faune d'une durée de quatre heures à bord d'un C-337 Skymaster, je me trouvais en approche finale pour atterrir lorsque, à ma grande surprise, le moteur avant s'est soudainement éteint, même si d'après les jauges carburant il restait bien assez de carburant. Après avoir atterri en toute sécurité, j'ai libéré la piste, j'ai coupé le moteur arrière et j'ai réfléchi à ce qu'il venait de se passer.

Après avoir rempli les réservoirs carburant, j'ai découvert que le réservoir principal du moteur avant s'était vidé complètement. Comment cela avait-il pu m'arriver, moi qui suis toujours prêt à faire un effort supplémentaire pour m'assurer de gérer mon carburant avec précaution. C'est le genre d'incident qui n'arrive qu'aux pilotes négligents, n'est-ce pas? Et bien, regardons de plus près certains des facteurs en jeu ici.

Même si j'avais à mon actif plus de 100 heures aux commandes du Skymaster, je ne l'avais pas piloté aux cours des six mois précédents, et mon degré d'assurance n'était pas à son meilleur. Il s'agissait aussi de ma première mission de relevé de la faune. Je ne connaissais pas la région où nous volions et je n'avais jamais piloté avec les trois membres d'équipage qui se trouvaient à bord ce jour-là.

De plus, il n'y avait pas de jauge carburant graduée amovible pour cet avion, ce qui nous aurait permis de vérifier la quantité de carburant que renfermaient les réservoirs pendant l'inspection pré-vol. On m'avait dit qu'en raison de la forme des réservoirs du Skymaster, il était impossible d'obtenir une indication fiable de la quantité de carburant au moyen d'une jauge graduée. La compagnie n'en utilisait donc pas.

Le relevé de la faune qui devait durer trois heures en avait en réalité pris presque quatre. Comme je n'avais pas été le dernier à avitailler l'avion en carburant, je n'étais pas certain de la quantité totale de carburant à bord. J'estimais que la quantité de carburant à bord indiquée par mon employeur était exacte et suffisante pour cette mission d'une durée de quatre heures. Je me fiais également trop aux jauges pour m'indiquer la quantité exacte de carburant à bord. Par conséquent, je n'étais pas aussi préoccupé par la durée de la mission que j'aurais dû l'être.

Après l'atterrissage, il a été établi qu'un fil de masse des jauges électriques s'était brisé, ce qui avait produit des indications très supérieures à ce qu'elles auraient dû être. De plus, on a remarqué que des stries bleues s'étendaient derrière le bouchon d'avitaillement de l'un des réservoirs, mais on ignorait quelle quantité de carburant s'était évaporée au cours de la mission.

Mon employeur avait autorisé l'avion à se rendre jusqu'à la base d'exploitation sans que les réservoirs auxiliaires ne soient pleins. On m'avait prévenu qu'ils n'étaient pas pleins, mais j'ignorais qu'ils étaient complètement vides, surtout que la jauge indiquait qu'ils étaient pleins aux 3/8. On m'avait dit de ramener l'avion les réservoirs pleins et que le client devait payer tout le carburant nécessaire à la base d'exploitation. En laissant partir un avion les réservoirs partiellement pleins, mais en le récupérant les réservoirs complètement pleins, mon employeur réaliserait probablement une bonne opération. Cependant, il s'avère que cette pratique a contribué à ma panne moteur.

En définitive, en qualité de commandant de bord de cet avion, j'accepte toute la responsabilité de ma panne moteur et je me considère très chanceux de ne pas faire partie des statistiques. J'ai appris ma leçon. J'ai appris qu'on ne doit jamais se limiter à des suppositions et qu'on n'est jamais trop prudent en matière de gestion du carburant.

Anonymat demandé

Perte de réception satellite

Monsieur le rédacteur,

Les GPS portatifs sont merveilleux, et il est certain qu'ils facilitent énormément le pilotage et la navigation. En fait, de nombreux aéronefs de l'aviation générale sont maintenant équipés à la fois de GPS intégrés au tableau de bord et de GPS portatifs, dont certains offrent même les images satellite-météo ainsi que la radio.

Je possède un GPS portatif haut de gamme d'une marque connue monté sur le volant de mon avion et je l'utilise continuellement. Comme tous les GPS portatifs, il s'agit d'un GPS pour le vol VFR seulement, mais il est doté du système de renforcement à couverture étendue (WAAS), d'une carte mobile en couleur ainsi que d'un indicateur de situation horizontale (HSI) intégré, et selon moi, constitue un outil très utile au maintien de la conscience de la situation pendant la navigation. On ne peut légalement l'utiliser en vol IFR, mais on peut certainement l'utiliser comme équipement de navigation de secours, en cas de panne d'électricité, ainsi que pour obtenir une vue globale de sa position par rapport à d'autres NAVAID utilisées pour effectuer, en toute légalité, des vols IFR.

Il y a plus d'un an, alors que j'effectuais un vol IFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC), je me préparais à effectuer une approche à l'aide du système d'atterrissage aux instruments (ILS) à mon aéroport d'attache. Dans de telles circonstances, j'utilise toujours le GPS comme appareil complémentaire pour conserver une conscience de la situation, je charge l'approche dans le plan de vol actif, et j'utilise la configuration Vecteurs/OBS pour projeter une trajectoire de prolongement d'axe de piste en rapprochement de la piste vers laquelle j'effectue l'approche. Bien sûr, j'utilise l'ADF ainsi que le radiophare d'alignement de piste et celui d'alignement de descente de mes radios de navigation (NAV) pour effectuer l'approche légalement. Cependant la carte mobile du GPS fournit une représentation visuelle de ma progression au moment où j'intercepte le faisceau du radiophare d'alignement de piste. Ce jour-là, j'ai commencé à régler mes radios NAV/COM pour l'approche à environ 10 mi de la piste, et je surveillais tranquillement ma progression vers l'aéroport sur la carte mobile, lorsque j'ai soudain reçu le message : « *LOST SATELLITE RECEPTION* » (perte de réception satellite). J'ai poursuivi l'approche au moyen de mes radios NAV en me disant que le moment était mal venu pour perdre la réception GPS. Comme je n'avais jamais perdu la réception en des centaines d'heures de vol et d'utilisation de ce fidèle GPS, je me suis dit que le problème ne devait pas être dû à ce GPS portatif, mais plutôt aux satellites.

Quelques mois plus tard, j'effectuais des exercices d'approches aux instruments en régime VFR à mon aéroport d'attache. Après avoir effectué une approche au radiophare d'alignement de piste vers une piste, j'ai réglé mes radios pour une approche différente au radiophare d'alignement de piste vers une piste sécante, quand soudain j'ai reçu le même message : « *LOST SATELLITE RECEPTION* ». Je me suis dit qu'il s'agissait d'une coïncidence intéressante d'avoir perdu la réception satellite en effectuant exactement le même type d'approche et au même endroit que la première fois en régime IMC. À titre d'essai, j'ai changé rapidement un chiffre de la fréquence radio NAV utilisée pour le radiophare d'alignement de piste, et le GPS s'est immédiatement remis à fonctionner correctement. Dans mon cas, la fréquence qui posait problème était 109,5; elle produisait de l'interférence avec le GPS.

J'ai appelé le fabricant du GPS pour lui demander si d'autres utilisateurs avaient signalé des problèmes similaires. Il m'a répondu que oui, et que la fréquence que je mentionnais était l'une des fréquences qui pouvait avoir un effet sur le GPS de temps à autre. Pour remédier à ce problème, il m'a suggéré de modifier l'emplacement de l'antenne satellite déportée placée sur le dessus du tableau de bord. J'ai procédé par tâtonnements pendant des vols VFR et ai finalement trouvé, sur le dessus du tableau de bord, un endroit loin des autres radios qui ne produisait aucune interférence sur cette fréquence. Le fabricant s'est également fait un devoir de me rappeler clairement que, même s'ils sont merveilleux pour fournir facilement des renseignements de navigation précis, ces GPS portatifs sont strictement destinés à être utilisés pour des vols VFR, et que c'est pourquoi les utilisateurs doivent accepter un avertissement à ce sujet à chaque fois qu'ils mettent leur GPS en marche.

J'ai depuis décidé d'installer un GPS monté sur le tableau de bord et approuvé pour le vol IFR, ce qui devrait éliminer le problème mentionné ci-dessus. Bien sûr, les GPS approuvés en vertu d'une norme TSO pour les vols IFR ne connaissent pas ce problème d'interférence entre les fréquences et peuvent être utilisés pour effectuer des approches en IMC. Ils doivent néanmoins être munis du contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur (RAIM) requis pour garantir aussi une réception satellite acceptable pour une navigation précise.

La leçon que j'ai tirée de cet incident, c'est que l'interférence entre les fréquences perturbe réellement les GPS portatifs. Ces appareils sont merveilleux et vous pouvez les utiliser pour des vols VFR ou, avec prudence, comme aides à la navigation complémentaires pour les vols IFR. Soyez cependant toujours prêt à poursuivre la navigation au moyen d'instruments conventionnels de navigation, et ce, au pire moment envisageable.

Franz Reinhardt
Ottawa, Ont.

Forums de NAV CANADA sur la sécurité axés sur le partage de l'information en matière de sécurité ..... *page 7*
Le coin de la COPA — Piloter plus souvent présente des avantages ..... *page 8*
Quelles leçons pouvons-nous tirer des rapports d'accident? ..... *page 9*
Une façon de voler pas comme les autres ..... *page 10*
Facteurs humains en vol à voile ..... *page 13*

Forums de NAV CANADA sur la sécurité axés sur le partage de l'information en matière de sécurité

par Ann Lindeis, gestionnaire, Planification et analyse, Sécurité et performance des systèmes, NAV CANADA

Le partage par les organismes de données relatives à la sécurité est reconnu à l'échelle mondiale comme l'un des éléments essentiels à l'amélioration de la sécurité au sein du milieu aéronautique. Ce partage contribue à réduire le problème du « transfert de risque », c'est-à-dire le transfert involontaire de risque d'un secteur du réseau de transport aérien à un autre. Par exemple, il est possible que les procédures de contrôle de la circulation aérienne (ATC) existantes conviennent moins aux aéronefs très automatisés qu'aux aéronefs conventionnels. La participation de tous les intervenants concernés à des discussions sur les problèmes courants, tels que ceux liés à la relecture/réécoute, aux dépassements d'altitude et aux incursions sur piste, permet également de trouver des solutions ingénieuses qui sont avantageuses pour tous.

En 2006, le Groupe sur la sécurité et la performance des systèmes relevant du Service d'exploitation de NAV CANADA a organisé une série de forums visant expressément à permettre le partage de données et de préoccupations relatives à la sécurité. Les gestionnaires régionaux de la sécurité suivants : Lana Graham (Vancouver), Larry Ellis (Edmonton/Winnipeg), Jeffrey Wearn (Toronto) et Serge Thibeault (Montréal/Moncton/Gander) ont tenus des forums dans leur Région respective, auxquels ont été convié les représentants locaux de l'aviation privée et de l'aviation commerciale et d'affaires; de constructeurs d'aéronefs; d'aéroports; de la Garde côtière canadienne; des Forces canadiennes; du Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et de Transports Canada.

Les participants ont eu un aperçu des données opérationnelles recueillies et analysées par le Groupe sur la sécurité et la performance des systèmes, lesquelles portaient avant tout sur les événements déclarés par les contrôleurs et les spécialistes de l'information de vol au moyen du Système de rapport d'événement d'aviation (SREA), ainsi que sur les facteurs relevés au moment des enquêtes sur la sécurité de l'exploitation. À la fin de l'exposé, les participants ont été invités à donner leur opinion sur les différents sujets abordés.

La rétroaction très positive des participants a incité NAV CANADA à prévoir une série de réunions similaires en 2007. Afin de favoriser un échange encore plus profitable des données, il a été décidé de modifier le format des réunions en 2007 : quelques mois avant la tenue de chaque réunion, les participants devront proposer des sujets de discussion. Ces suggestions serviront à rédiger l'ordre du jour afin que celui-ci tienne compte de préoccupations précises. Les participants disposeront ainsi de suffisamment de temps pour recueillir les données ou la documentation relative à ces questions qui reflètera le point de vue de leur organisation. NAV CANADA prévoit également inviter à ces forums davantage de contrôleurs et de spécialistes de l'information de vol pour s'assurer d'obtenir leur point de vue à titre de personnes assumant des fonctions de première ligne.

Si vous désirez obtenir plus de renseignements sur ces forums, veuillez communiquer avec Larry Lachance, directeur, Sécurité et performance des systèmes, NAV CANADA à l'adresse électronique lachanl@navcanada.ca ou par téléphone au 613-563-5426. △

Le coin de la COPA — Piloter plus souvent présente des avantages

par Adam Hunt, Canadian Owners and Pilots Association (COPA)

Le fait de piloter plus souvent fait-il de vous un meilleur pilote? La majorité des personnes le croient, mais est-ce vraiment le cas?

L'équivalent de notre Association aux États-Unis, la *Aircraft Owners and Pilots Association* (AOPA), a publié récemment un rapport sur les pilotes et le vieillissement, qui évaluait les accidents en fonction des heures de vol récentes, afin de déterminer si le vieillissement constituait un facteur contributif. L'examen des rapports d'accidents a permis à l'AOPA de conclure que [traduction] « les heures de vol sur type ou les heures de vol accumulées au cours des 90 derniers jours par chaque groupe d'âge de pilotes ne donnaient lieu à aucun écart important entre ces groupes. Par contre, la constatation suivante s'applique à tous les groupes d'âge : moins il y a d'heures de vol accumulées, plus il y a d'accidents. »

Cette information est intéressante pour plusieurs raisons. Elle démontre que les pilotes peuvent réduire les risques d'accidents en pilotant plus souvent. Elle permet également de constater que cela est vrai pour tous les pilotes quel que soit leur âge ou leur expérience.

Pourquoi le fait de piloter plus souvent contribue-t-il à réduire les accidents? Il ressort clairement de la documentation sur la psychologie de l'apprentissage que les habiletés physiques, telles les manœuvres aériennes,

Être pilote, c'est aussi se plonger dans les livres, rencontrer d'autres pilotes et discuter de questions sur un sujet d'intérêt commun, ce qui contribue à améliorer la sécurité de l'activité.

ainsi que les habiletés intellectuelles, telle la prise de décisions en fonction des conditions météorologiques, diminuent au fil du temps. Toutefois plus les habiletés sont utilisées fréquemment, plus elles demeurent intactes, et les risques d'accidents sont, par conséquent, moindres. Plus un pilote est expérimenté, plus il peut se concentrer sur les conditions de vol et mieux réagir si ces conditions se détériorent. Si un pilote n'est pas uniquement préoccupé par ses tâches de pilotage, il peut être plus sensible aux événements extérieurs susceptibles d'avoir des répercussions sur le vol, telle que l'apparition d'un autre aéronef dans le circuit. Plus un pilote prend rapidement conscience des changements qui surviennent, plus il est en mesure d'*agir* promptement plutôt que de simplement *réagir*, que ce soit en faisant demi-tour par mauvais temps ou en prolongeant son parcours vent arrière en raison de la présence d'un autre aéronef.

La question clé est sûrement la suivante : « Combien d'heures de vol un pilote doit-il accumuler pour voler en toute sécurité? » Il est difficile de répondre à cette question car bien des facteurs entrent en ligne de compte : le type de vol, le type d'aéronef, si le pilote fait partie d'un équipage de conduite, les conditions météorologiques. Rien ne prouve qu'il est risqué de piloter moins de « X » heures par période de 30 jours. Il est manifeste qu'un pilote requiert davantage d'expérience récente de vol pour se sentir à l'aise lorsqu'il effectue un vol IFR de nuit par mauvais temps que lorsqu'il effectue un vol VFR par vent faible et ciel bleu. Il va sans dire qu'un pilote qui effectue un vol aux commandes d'un monomoteur la nuit dans des conditions IFR doit répéter cette expérience plus souvent afin de maintenir ses compétences à un niveau élevé et le risque d'accident à un faible niveau. Moins il y a d'accidents, moins il y a de demandes d'indemnité et donc moins de raisons d'augmenter les primes d'assurance. Tout ce qui contribue à diminuer les coûts liés au pilotage ne peut que faire le bonheur de tous les pilotes.

Il y a lieu de se demander si ce secteur de l'aviation doit être davantage réglementé; p. ex., faudrait-il exiger d'un pilote qu'il accumule « X » heures de vol par année, sans quoi il se verrait imposer une interdiction de vol jusqu'à ce qu'il effectue un vol de contrôle de la compétence? Assurément pas! Le temps de vol requis pour réduire les risques varie énormément selon les circonstances, et il n'existe pas de façon précise de déterminer le nombre idéal d'heures applicables à tous les genres de vols et à tous les pilotes. Il s'agit sans contredit d'un secteur de l'aviation où les pilotes doivent agir dans leur propre intérêt. Si un pilote n'a pas piloté depuis un certain temps et ne croit pas être en mesure d'effectuer des atterrissages par vent de travers, il devrait probablement retourner suivre une formation afin d'atteindre de nouveau un niveau adéquat de compétences. Alors, combien d'heures de vol un pilote doit-il accumuler? Peut-être juste un peu plus que l'année précédente. △

Quelles leçons pouvons-nous tirer des rapports d'accident?

par Gerry Binnema, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Sécurité du système, Région du Pacifique, Aviation civile, Transports Canada

Nombreuses sont les personnes travaillant en aéronautique qui aiment lire les rapports d'accident. Ces rapports sont très utiles pour nous rappeler que l'aéronautique peut être un domaine dangereux et qu'il faut toujours être vigilant. Pour être parfaitement honnêtes, nous devrions admettre que nous les lisons aussi parfois parce que nous nous sentons alors bien supérieurs aux gens qui ont commis des gaffes. Nous pouvons donc nous demander dans quelle mesure la lecture de ces rapports nous est vraiment bénéfique. Étonnamment, très peu de recherches ont été faites pour le savoir, et même s'il paraît très évident que les rapports d'accident peuvent être utiles, nombreux sont les phénomènes qui nuisent à notre capacité d'en tirer des leçons.

Notre cerveau traite et organise l'information avant qu'elle ne soit présentée à notre attention consciente. Ce traitement suit certains modèles relativement prévisibles, qui nous aident à comprendre le monde qui nous entoure, mais il peut également déformer notre propre vision des événements, car l'information est traitée de façon à protéger notre estime de nous-mêmes et notre confiance. Le biaisement du jugement rétrospectif, l'erreur d'attribution et l'invulnérabilité constituent des modèles de traitement très pertinents pour notre compréhension des rapports d'accident.

Les lecteurs se souviendront de la série d'articles de Heather Parker traitant de la « nouvelle conception » et qui ont été publiés dans les trois derniers numéros de *Sécurité aérienne — Nouvelles*. Dans ces articles, elle décrivait le biaisement du jugement rétrospectif et l'erreur d'attribution. Ces concepts s'appliquent également lorsque nous lisons des rapports d'accident. Pour résumer brièvement, le biaisement du jugement rétrospectif désigne notre tendance à nous pencher sur des événements passés et à croire que ces derniers auraient dû être prévisibles. L'exemple classique de biaisement du jugement rétrospectif est le sportif du dimanche qui, le lundi matin, fait sa critique des événements sportifs du week-end, vue de son fauteuil. L'entraîneur aurait dû prévoir la stratégie de l'autre équipe. Il aurait dû savoir que le gardien serait de nouveau blessé s'il le refaisait jouer si tôt. En réalité, lorsque nous tentons d'anticiper ce qui va se produire ensuite, parmi les nombreux résultats différents, nous prenons la meilleure décision possible en se basant sur l'information à notre disposition. Lorsque nous lisons un rapport d'accident, nous connaissons déjà le dénouement du vol et avons donc tendance à juger toutes les décisions qui ont mené à l'accident, alors que notre jugement rétrospectif est biaisé, et pensons que le pilote aurait dû faire attention.

L'erreur d'attribution désigne notre tendance à surestimer la contribution des facteurs personnels lorsque nous observons les erreurs des autres personnes. Cela signifie que lorsque nous voyons d'autres personnes commettre une erreur, nous avons tendance à croire que leur erreur est le résultat de leurs propres insuffisances (ignorance, incompétence, paresse), plutôt que de facteurs conjoncturels. Même lorsque survient une situation sur laquelle le pilote n'a aucun contrôle, nous avons tendance à croire qu'il est coupable de s'être laissé entraîner dans une telle situation.

L'invulnérabilité désigne notre tendance à croire que rien de mal ne peut nous arriver. Bien-sûr, nous sommes entourés de dangers. Si nous voulons profiter de la vie, nous devons réprimer nos peurs et nier la possibilité qu'un événement malheureux se produise. Cependant, cette attitude irréaliste d'invulnérabilité nous met en fait en danger. Les jeunes, plus particulièrement ceux du sexe masculin, présentent des niveaux supérieurs d'invulnérabilité, ce qui se remarque dans le nombre de blessures et de morts accidentelles chez les jeunes du sexe masculin. Un fort sentiment d'invulnérabilité nous empêche de prendre à cœur les leçons que nous pourrions tirer d'un rapport d'accident.

Ensemble, ces trois facteurs permettent de lire un rapport d'accident facilement et d'en tirer très peu. Il serait presque naturel de penser que le pilote aurait dû faire attention, que ses erreurs ont été causées par sa propre ignorance ou sa propre incompétence et que ce genre d'incident ne pourrait jamais nous arriver.

J'ai récemment eu l'occasion d'effectuer des recherches visant à savoir si les rapports d'accident avaient un impact sur les lecteurs. Quatre vingt-neuf étudiants collégiaux en aéronautique ont participé à une étude qui consistait à remplir deux questionnaires à six semaines d'intervalle, un avant et un après la lecture d'un rapport d'accident, et ce, pour mesurer l'invulnérabilité et l'erreur d'attribution.

Les réponses des participants aux questions sur l'invulnérabilité ont montré très clairement qu'ils ne croyaient pas qu'ils pourraient être victimes d'un accident. Les participants ont également clairement démontré leur empressement à attribuer toute la responsabilité d'un accident au pilote, et ce, même lorsque de nombreux facteurs conjoncturels avaient contribué à cet accident. Cependant, la constatation la plus intéressante a été qu'il y avait eu une diminution remarquablement constante, mais faible, de l'invulnérabilité mesurée immédiatement après la lecture d'un rapport d'accident. Cela signifie que la lecture d'un rapport d'accident a effectivement un impact sur les lecteurs et aide effectivement les pilotes à penser à leur vulnérabilité aux accidents.

Les participants ont lu l'un de deux rapports d'accident. L'un était rédigé dans un format de rapport d'accident typique, alors que l'autre était rédigé dans un format

narratif décrivant le déroulement des événements du point de vue du pilote. Ces deux formats ont donné le même degré de modification en matière d'invulnérabilité. Cependant, le rapport rédigé dans le second format a permis aux lecteurs d'éprouver de la sympathie envers les pilotes, et donc d'être davantage susceptibles de croire qu'ils pouvaient eux-mêmes commettre ces mêmes erreurs et être victimes d'un accident semblable.

C'est une bonne nouvelle pour ceux d'entre nous qui lisent beaucoup de rapports d'accident, car nous sommes ainsi plus sensibles au fait que nous pourrions être victimes d'un accident si les conditions sont réunies. De plus, une recherche antérieure (voir le site Web à l'adresse : http://psy.otago.ac.nz/cogerg/Remembrance%20of%20Cases%20Past.pdf) menée en Nouvelle-Zélande, et répétée ici au Canada, démontre que nous nous rappelons en vol des leçons tirées des rapports d'accident. Cependant, pour tirer meilleur profit de ces leçons, nous devons garder à l'esprit certains éléments. Voici des suggestions pratiques concernant la lecture des rapports d'accident :

- Nous devons être conscients du fait que le biaisement du jugement rétrospectif et l'erreur d'attribution modifient notre point de vue sur un accident. En lisant un rapport, nous devons penser à la façon dont le déroulement des événements a pu apparaître aux yeux du pilote. Nous devons penser aux décisions que le pilote a prises et essayer de faire abstraction du fait qu'elles ont mené à un accident. Pourrions-nous avoir pris les mêmes décisions? Quelles circonstances auraient pu nous conduire à prendre ces décisions?
- Nous devons être conscients du fait que la majorité des gens entretiennent une croyance optimiste et irréaliste quant à la probabilité d'être victimes d'un accident. Nous devons nous demander si nous sommes vraiment aussi prudents que nous devrions l'être.
- Pour terminer, en lisant un rapport d'accident, nous devons nous rappeler que les mesures prises par le pilote étaient logiques à ses yeux au moment où il les a prises. Si nous n'arrivons pas à en trouver la logique, c'est que nous ne comprenons pas la situation telle que le pilote l'a comprise. Nous devons tenter de nous mettre dans la peau du pilote et de voir s'il nous est possible de ressentir de la sympathie envers lui en raison de la situation difficile dans laquelle il s'est trouvé. Pourrions-nous tomber dans le même piège? Des pressions ou des contraintes extérieures pourraient-elles nous faire adopter un comportement similaire?

Si nous adoptons tous ce genre de stratégie en lisant ces rapports d'accident, nous aurons plus de chance d'en tirer des leçons constructives, leçons qui pourraient s'avérer critiques ultérieurement dans des décisions que nous devrons prendre. Dans le prochain numéro, je me pencherai sur la façon d'appliquer ces mêmes idées au mode de pensée des organismes. △

Une façon de voler pas comme les autres

par Garth Wallace

Dieter était un élève-pilote timide mais amical. Les premières leçons avec lui avaient été captivantes. Ce célibataire trapu d'âge moyen pilotait notre Cessna comme s'il s'agissait du chargeur à direction articulée qu'il conduisait au dépotoir municipal. À la longue, il avait réussi à maîtriser les commandes du Cessna et à passer son test en vol. Il a mis plus de temps pour l'examen écrit, mais il l'a réussi.

« Je vais acheter un avion! », a-t-il déclaré.

C'est ce dont rêvent de nombreux nouveaux pilotes, mais je ne l'en ai pas découragé. « Nous pouvons t'aider à trouver celui qui te conviendra quand le moment sera venu », lui ai-je répondu.

Dieter était de retour au bureau quatre jours plus tard. « J'ai acheté un avion de construction amateur », a-t-il annoncé. « Je l'ai acheté du constructeur. Il l'utilise à partir d'une bande gazonnée sur sa ferme. »

« Dis, Dieter, l'as-tu d'abord fait vérifier par un mécanicien? »

« Non, il vient de passer l'inspection annuelle. Le propriétaire l'a faite lui-même. Il a dit que tout était prêt pour le vol. »

Dieter a décrit l'avion : un monoplace à voilure basse et à habitacle ouvert construit à partir des plans. « Il est essentiellement en bois et en toile », a-t-il déclaré. « Je pourrai effectuer moi-même les travaux nécessaires. »

J'avais des réserves. « Quand conclus-tu l'affaire? », lui ai-je demandé.

« C'est fait! », m'a-t-il répondu avec enthousiasme. « J'ai simplement besoin d'aide pour le transfert de propriété. »

« Dieter, tu achètes un avion « fait maison », entretenu et inspecté par celui qui l'a construit. Ce serait vraiment une bonne idée de le faire vérifier par un mécanicien. »

Le nouveau pilote a froncé les sourcils. « Le gars m'a dit qu'il avait été inspecté par le gouvernement lorsqu'il était neuf », a-t-il répliqué avec espoir.

« Quand ça? »

Il a souri nerveusement. « En 1978, mais il affirme qu'il l'a toujours gardé dans un hangar. »

« Je vais t'aider pour les papiers, mais ça me rassurerait si notre mécanicien le vérifiait. C'est le seul moyen de savoir si la structure interne et le moteur sont en bon état. »

« Je vais y réfléchir. »

Nous avons rempli la demande d'immatriculation. Dieter m'a dit que ce petit avion lui avait coûté 8 000 $. « Ça inclut l'utilisation pendant un an du hangar se trouvant sur la ferme du gars », a-t-il ajouté. Il a également mentionné que l'avion qu'il venait d'acheter était équipé d'une roulette de queue.

« Tu vas avoir besoin de leçons aux commandes d'un avion à train classique. Ces avions peuvent être difficiles à piloter au décollage et à l'atterrissage. On pourra prendre le Super Cub de l'école. »

« D'accord. »

Nous avons volé à bord du Cub le temps d'une leçon et en avons profité pour aller voir l'avion de construction artisanale. Nous avons atterri sur la bande d'atterrissage et avons stationné le Cub à côté d'un hangar en bois délabré. Dieter regardait mon expression alors que je m'approchais de l'avion. Le bleu décoloré semblait avoir été passé au rouleau. La toile était plissée par endroits. Les pneus étaient usés. Le moteur était petit. Les quatre cylindres dépassaient du capot.

« Eh bien, c'est un avion de construction artisanale! », ai-je déclaré, en cherchant quelque chose de positif à dire.

Dieter m'a aidé à retirer la bâche recouvrant l'habitacle. Il n'y avait pas grand chose à voir. Le manche consistait en un bout de tuyau qui sortait du plancher et qui se terminait par une poignée de bicyclette. On pouvait compter les instruments du tableau de bord sur les doigts de la main. Il n'y avait aucun équipement électrique.

Dieter dansait comme un enfant qui vient de recevoir un nouveau vélo. « Il est bien, tu ne trouves pas? », a-t-il dit.

J'ai déplacé le manche. Les câbles de commande ont claqué sur les parois intérieures. J'ai vérifié que l'allumage était bien éteint, puis j'ai fait tourner l'hélice en bois. Le moteur a sifflé pendant deux tours complets.

« Il est bien, mais je ne sais pas s'il est bien en état de navigabilité! Je ne le piloterais pas sans faire faire une inspection par une tierce partie. »

J'ai réussi à le convaincre. La semaine suivante, le mécanicien de l'école de pilotage est allé à la ferme pour vérifier l'avion. Je m'attendais à ce qu'il condamne ce vieil avion de construction artisanale. L'approche « navigabilité aérienne domestique » de cet homme m'a pris au dépourvu.

« Il est bien », a-t-il déclaré.

« Quoi!? Que pensez-vous des plis dans la toile? »

« Ils ne posent pas problème. La toile recouvre simplement le contreplaqué. À une vitesse de Mach élevé, ils pourraient peut-être constituer un problème, mais je ne pense pas qu'on passe le mur du son avec un avion comme celui-là. »

« Et la compression du moteur? »

« Quelle compression? C'est un moteur de 65 chevaux, ce qui est suffisant pour faire tourner l'hélice. Il n'y a pas de postcombustion. »

« Et les pneus usés? »

« Si votre homme reste sur le gazon, il est bon pour cinq ans. »

« Avez-vous vérifié le jeu dans les câbles de commande? »

« Je les ai resserrés. » Mes commentaires commençaient à l'irriter.

« Écoutez, ce n'est pas un Cessna, mais un gros cerf-volant, un avion capable de flotter dans les airs quand il fait beau. La finition laisse à désirer, mais la structure est en bon état, et le moteur tourne. Il n'y a rien d'autre à vérifier. Votre homme devrait bien s'amuser avec cet avion. »

J'ai annoncé la bonne nouvelle à Dieter. « Faisons quand-même une autre leçon aux commandes du Super Cub avant. »

« On a un gros problème », a-t-il répliqué. « Il n'y a pas de manuel pour cet avion. »

« C'est un avion de construction artisanale, Dieter. Chaque appareil est différent, selon le moteur, les matériaux utilisés et sa construction. »

« Qu'est-ce que je fais de tous les chiffres et tableaux du manuel du Cessna que j'ai appris à utiliser? »

C'était maintenant à moi de présenter des excuses. Sa formation en pilotage de loisir avait été axée sur la connaissance du manuel d'utilisation de l'avion et sur une planification de vol détaillée.

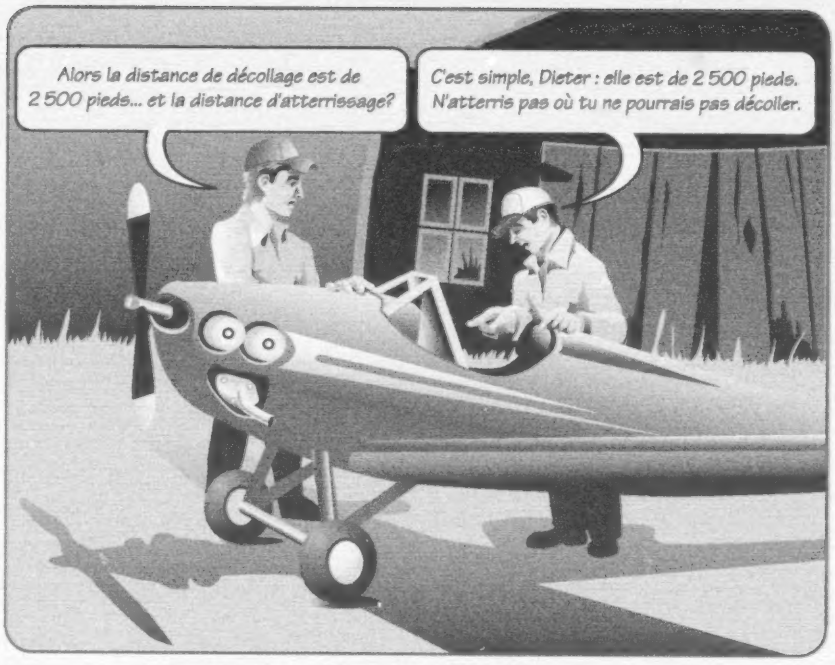
« L'ancien propriétaire t'a-t-il fourni des renseignements? »

« Pas beaucoup. »

« Amène ce que tu as, et on en parlera avant d'aller voler avec le Cub. »

« D'accord. »

Nous nous sommes installés dans le bureau. Dieter a sorti un bout de papier : « Montée 60 mi/h, croisière 80, approche 60 et décrochage 45. Le propriétaire a dit qu'il consommait environ quatre gallons à l'heure. La capacité du réservoir est de 16 gallons. C'est tout. »



« Tu as les distances de décollage et d'atterrissage? »

« Il a dit qu'il franchissait toujours les arbres en décollant de sa piste, qui fait 2 500 pieds de long. »

« Je crois que tu as toute l'information qu'il te faut », ai-je dit.

« Et tous les renseignements donnés dans le manuel de Cessna? Les performances en fonction de l'altitude-densité, la masse et le centrage, les listes de vérifications et les procédures d'urgence? »

« Ils s'appliquent tous, », ai-je répondu, « mais ils sont simplifiés étant donné que l'avion est élémentaire. »

Il a alors froncé les sourcils et s'est mis à agiter le morceau de papier devant moi. « Aussi simple que ça? »

« Presque. Le propriétaire t'a donné la distance de décollage dans les circonstances les plus défavorables. Elle est de 2 500 pieds, dans le gazon, à la masse brute, l'été, au-dessus d'un obstacle et, parfois, par vent léger. Dans toutes les autres conditions, cette distance sera plus courte. Si tu n'essaies pas de décoller par vent arrière, sur une piste en montée ou une piste qui fait moins de 2 500 pieds de long, tout ira bien. »

« Et la distance d'atterrissage? »

« C'est simple : elle est de 2 500 pieds. N'atterris pas où tu ne pourrais pas décoller. »

Dieter s'est alors gratté la tête.

J'ai poursuivi. « Toutes les vitesses sont comprises entre 45 et 80 mi/h. La montée s'effectue à 60 mi/h. Considère cette vitesse comme la vitesse optimale de montée et la vitesse au meilleur angle, volets sortis ou rentrés. Il n'y a pas de volets, et ces deux vitesses ne différeront que de quelques milles/heure, alors limite-toi à 60. Idem pour les vitesses d'approche et de descente en plané. »

« Croisière à 80 mi/h, ce qui se fera aux environs de 2 200 tr/min. Même si le moteur peut faire tourner l'hélice plus rapidement, ça ne vaut pas la peine. Tu feras plus de bruit, mais tu n'iras pas plus vite. Tu peux voler plus lentement si tu veux par contre, mais ça m'étonnerait de toi! À un régime de 2 200 tr/min, la consommation en carburant restera à quatre gallons par heure. Il n'y a pas de commande de mélange. »

« Et pour les hautes altitudes? »

« Oublie ça! Il n'y a pas de chauffage. Même si ce moteur te permettait d'aller à quelques milliers de pieds d'altitude, tu mourrais de froid. »

« Alors, l'autonomie est toujours de quatre heures? », a demandé Dieter.

« Presque. Son endurance est de trois heures, mais avec une heure de réserve. Par vent de face de 20 mi/h, à une vitesse sol de 60 mi/h, utilise 180 milles comme distance jusqu'à ce que tu connaisses mieux l'avion. Si le vent est de plus de 20 mi/h, ne décolle pas. »

« Masse et centrage? »

« Il n'y a de place ni pour des passagers ni pour des bagages. Si tu gardes le réservoir de carburant plein, la masse et le centrage ne changent pas. Il serait utile de

savoir si la masse à vide de l'avion est proche de la masse à vide normale de ce modèle. »

Le visage de Dieter s'est illuminé. « Pas de problème. La voilure est pliable. On a une bascule routière au dépotoir. Je vais le remorquer jusqu'à là-bas et je pourrai le montrer aux gars. »

« Bonne idée. Maintenant, tout ce que tu as appris sur les inspections avant vol, sur les listes de vérifications et sur les procédures d'urgence s'applique, mais de façon plus simple. Il n'y a pas d'antenne à vérifier, ni de capot à ouvrir. Il n'y a qu'un purgeur. Il n'y a pas de trappe ni de verrou, pas d'interrupteur principal à actionner ni de radio à régler. Sers-toi du manuel du Cessna comme guide pour écrire ton propre manuel d'utilisation. »

« D'accord…enfin, je crois. »

« Bon, allons faire un tour de Super Cub à présent. Notre régime sera de 1 900 tr/min pour la puissance maximale et de 1 750 pour le vol de croisière, et on ne sortira pas les volets. »

J'ai montré à Dieter comment démarrer le Cub manuellement en se plaçant derrière l'hélice, et je l'ai fait s'exercer.

Sur la piste, je lui ai dit : « Le régime de décollage est de 1 900 tr/min. Monte dans un cabré habituel et dis-moi la vitesse qui en résulte. »

Le Cub a quitté le sol à 1 000 pi. Il est monté à 50 pi dans les 1 000 pi suivants, à une vitesse de 65 mi/h.

On a effectué un vol local. Notre régime de croisière de 1 750 tr/min nous a permis de faire du 70 mi/h. J'ai demandé à Dieter d'effectuer des virages, des montées et des descentes. Il a piloté le Cub mieux que jamais. Le Cub se comportait davantage comme le chargeur à direction articulée à puissance et à vitesse réduites.
« C'est bon, retourne à l'aéroport à une vitesse de 65 mi/h, mais les volets rentrés pendant l'approche. »

On a effectué quelques circuits, avant de retourner au bureau.

« J'ai trois autres suggestions à te faire », ai-je dit.
« Premièrement, insiste s'il le faut, mais demande à l'ancien propriétaire de te donner des renseignements sur le fonctionnement et sur la maintenance de l'avion. Deuxièmement, inscris-toi à l'association locale des constructeurs d'avions amateurs, assiste à leur prochaine réunion, plaide la folie et dis-leur ce que tu as acheté. Ils t'accueilleront comme un confrère égaré. »

Il a souri. « D'accord. »

« Pour terminer, effectue ton premier vol quand l'ancien propriétaire peut être présent. Je viendrai aussi et on s'arrangera pour que tu t'amuses! » △

Garth Wallace est pilote, conférencier et journaliste indépendant. Il demeure près d'Ottawa (Ont.). Il a jusqu'ici écrit dix livres sur l'aviation qui ont été publiés chez Happy Landings (www.happylandings.com). Le plus récent s'intitule Wing Nuts. *Vous pouvez lui écrire à l'adresse suivante : garth@happylandings.com.*

Facteurs humains en vol à voile

par Ian Oldaker, directeur des opérations, Association canadienne de vol à voile (ACVV)

L'étude des facteurs humains (FH) constitue une partie importante de l'apprentissage du pilotage. Nous savons que dans presque 80 % des accidents, les pilotes contribuent davantage au problème qu'à la solution. Par ailleurs, les 20 % restants comportent habituellement une composante FH, comme par exemple, quand le pilote a la pression d'effectuer un vol alors qu'il sait qu'il n'est pas sage de le faire. Nous pouvons tous trouver des exemples typiques, mais une chose est sûre, nous pouvons tous tirer profit d'une révision des FH.

Les FH sont l'étude de la façon dont les êtres humains réagissent à leur environnement et fonctionnent au sein de cet environnement, dans tous les sens du terme. L'environnement désigne généralement l'air et l'espace dans lesquels nous vivons. En aéronautique, nous le décrivons de façon plus large, afin d'inclure l'environnement du poste de pilotage où la température, les conditions de luminosité et l'altitude varient; sans oublier l'environnement humain de l'aéroclub, les opérations sur l'aire de trafic, et ainsi de suite. Les FH incluent la façon dont nous réagissons aux procédures d'exploitation et à la conception des systèmes (en particulier, des postes de pilotage), le fonctionnement du corps humain et ses réactions à de nombreux stimuli différents et la façon dont nous interagissons ou communiquons avec les autres êtres humains et dont nous sommes influencés par ces derniers, ainsi que la façon dont nous prenons des décisions.

En définitive, la sécurité de nos vols repose essentiellement sur la façon dont nous, en qualité de pilotes et d'opérateurs

d'équipement, nous fions à notre équipement, à nos procédures, à d'autres personnes et à l'environnement. Les statistiques sur les accidents recueillies au cours de nombreuses années montrent que les plus grands risques sont encourus au décollage et à l'atterrissage, lorsque la charge de travail dans le poste de pilotage est élevée. Ajoutez à cette charge de travail un long vol, et la phase d'atterrissage est considérée comme celle qui exige le plus d'attention de la part du pilote fatigué.

Les trois principales sources de préoccupation propres aux planeurs dans le monde sont le jugement ou la prise de décisions, les décrochages/les vrilles et les abordages en vol. Les deux premiers peuvent découler de problèmes de planification des circuits, en particulier dans le cadre de vols-voyages, et si l'on tente d'effectuer un atterrissage en toute sécurité après une situation d'urgence au cours du lancement. L'inattention et la distraction, peut-être dues aux nouveaux appareils électroniques du poste de pilotage, ont contribué à des abordages en vol. De quelle façon pouvons-nous éviter ces dangers et réduire les risques?

Nous, les êtres humains, recevons de nombreux stimuli à partir desquels nous basons nos décisions. Nous recevons des données, nous les évaluons ou les traitons, nous prenons une décision, puis nous agissons en fonction de cette décision. Cela vous dit quelque chose, n'est-ce pas? Le procédé mnémonique SOAR, que vous avez appris en début de formation, correspond exactement à cela. En effet, voici la signification des quatre lettres composant le nom SOAR : S pour constater la *situation*, O pour les *options* dont nous disposons, A pour *agir* en fonction de l'option la meilleure et la plus sécuritaire et R pour la *répétition* de la séquence.

Nous évaluons la *situation* en rassemblant des renseignements qui nous indiquent de quelle façon le vol évolue; quelle est la situation *actuelle* :

- Y a-t-il d'autres planeurs en vue à proximité, et comprenons-nous bien l'œil et ses limites?
- Est-ce que la *sensation* et le *son* que produit ce déplacement de commande semblent normaux?
- Que nous révèlent les mouvements de l'appareil et les forces de gravité? Avons-nous ingéré une quantité appropriée de nourriture et d'eau?
- Comment nous sentons-nous? Avons-nous chaud, froid?

Les influences psychologiques sont très importantes :

- Venons-nous juste de participer à une dispute entraînant un stress émotionnel?
- Sommes-nous de bonne humeur et positifs, et sommes-nous en mesure de prendre des décisions éclairées?

De quelle façon se comporte le planeur — altitude, en montée ou en descente, quelle est sa position par rapport à notre objectif et qu'en est-il des conditions météorologiques changeantes? Nous évaluons constamment toutes les données, afin de pouvoir prendre les meilleures décisions pour poursuivre le vol en toute sécurité.

Une attitude négative ou indifférente ne favorisera pas un bon jugement ni, par le fait même, la sécurité. La discipline personnelle inclut tout, de l'utilisation des listes de vérifications au respect des règles et des pratiques sécuritaires, en passant par le fait de renoncer à la tentation d'adopter un comportement dangereux en vol.

Le jugement est la capacité de cerner les options utilisables et de prendre de bonnes décisions en utilisant son expérience. Que savez-vous de vous-même et des FH? Par exemple, quel sera votre comportement dans des situations à faible ou forte intensité? Cela peut expliquer notre réaction à combattre ou à renoncer et notre capacité à réagir à des événements inhabituels à risque élevé. L'expérience démontre que le rendement de certaines personnes est supérieur dans les situations d'urgence lorsqu'elles ont été exposées à des situations similaires pendant leur formation. D'autres peuvent éprouver de la difficulté à réfléchir ou avoir tendance à *se paralyser*.

Les FH englobent également la gestion des risques. Établissez votre propre *zone de confort*. Cela revient à trouver votre niveau personnel de satisfaction malgré les risques que comporte le vol à voile en déterminant les éléments qui vous protègent et vous rassurent. Apprenez les causes des accidents typiques et la façon de reconnaître les écarts par rapport à votre comportement habituel en étant conscient de vos limites. Établissez votre discipline personnelle et incluez-y des éléments comme les listes de vérifications, les minima météorologiques, les routines personnelles, etc. Vous devez vous discipliner si vous voulez prendre les mesures qui s'imposent pour interrompre une séquence pouvant mener à un accident (réaction en chaîne) ou corriger un circuit mal exécuté. C'est pour cela que vos instructeurs vous exposeront aux listes de vérifications, comme IM-SAFE, SOAR et CISTRSC-O, et vous expliqueront quoi faire au cas où l'une de ces dernières serait interrompue. L'important consiste à apprendre les bonnes pratiques de pilotage, à être cohérent, à suivre une discipline personnelle ainsi qu'à établir et à respecter des normes rigoureuses dans votre façon de piloter.

Pour de plus amples renseignements sur les facteurs humains, veuillez consulter la publication suivante de Transports Canada : *Facteurs humains en aviation — Manuel de base*, TP 12863 (F) (09/2003). △

OPÉRATIONS DE VOL

Balayage visuel des instruments ..... *page 15*
Détachement des ceintures de sécurité de leur point d'ancrage ..... *page 16*
Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure...(Partie I) ..... *page 18*
Vol-voyage à bord d'un aéronef à court rayon d'action : l'utilité d'une bonne planification ..... *page 19*

Balayage visuel des instruments

par John Lorenz. Cet article provient du numéro de janvier-février 2005 de la revue Southwest Aviator *(reproduction autorisée). Vous trouverez d'autres articles sur le site* www.swaviator.com.

Notre formation IFR nous montre très bien comment vérifier nos instruments en vol normal et comment vérifier un tableau partiel, ce qui est plus exigeant. Toutefois, presque toutes les formations IFR présentent des lacunes graves lorsqu'il s'agit de l'étape de transition importante entre les deux, la technique du balayage visuel des instruments qui permet à un pilote de reconnaître une défaillance d'instrument et de passer du vol avec tableau normal au vol avec tableau partiel.

Le concept du balayage est enseigné, mais on n'insiste pas toujours sur son importance et son application pendant l'instruction au sol où nous apprenons qu'il fait partie des trois principes « fondamentaux » du vol aux instruments, les deux autres étant l'interprétation des instruments et la maîtrise de l'aéronef. Nous subissons aussi des examens de connaissances sur les instruments principaux par rapport aux instruments secondaires pour diverses configurations de vol. Le système est cohérent, même s'il n'est pas très intuitif, mais l'importance du lien entre ce système à double sens et son application comme balayage visuel des instruments est rarement soulignée. Combien ont réellement appris à exécuter ce balayage quand ça compte, c'est-à-dire en vol?

En fait, nous avons plutôt l'habitude de voler joyeusement sous capote ou dans un banc de brouillard en utilisant nos instruments primaires sans pratiquer le balayage visuel, c'est-à-dire sans nous assurer de leur exactitude. C'est en partie dû à la technique d'enseignement : le vol normal aux instruments se déroule suffisamment bien sans balayage visuel des instruments. Les instructeurs ne peuvent donc dire si les stagiaires balayent du regard leurs instruments primaires, alors ils ont tendance à laisser la question de côté. Le balayage visuel ajoute aussi au travail dans un environnement où il y a déjà saturation des tâches; voilà pourquoi on omet cette opération, habituellement sans grandes conséquences. Néanmoins, le balayage visuel des instruments est une mesure de sécurité importante qui prévient les catastrophes causées par une désorientation spatiale ou une assiette inhabituelle en augmentant les chances de détection précoce des pannes d'instruments. Son importance ne se révèle qu'après la panne.

Les défaillances qu'un balayage visuel des instruments est censé déceler ne peuvent être démontrées en vol. Les simulateurs et les dispositifs de formation informatisés offrent sans doute la seule occasion de s'entraîner de façon réaliste aux défaillances graduelles ou subites des instruments. Les risques en matière de responsabilité civile empêchent de monter un clapet qui bloquerait les conduites de dépression pour simuler une perte de dépression et, habituellement, il n'y a pas d'interrupteur à actionner furtivement pour rendre inopérant un instrument électrique. Néanmoins, l'importance de bien maîtriser cette transition ressort de plusieurs études qui ont montré que : 1) il faut beaucoup de temps, exprimé en minutes, pour que les pilotes s'aperçoivent simplement d'une défaillance d'instrument, et 2) que cette période de temps est amplement suffisante pour se retrouver dans une situation vraiment précaire. Réagir à une défaillance d'instrument en consultant un tableau partiel est un problème tout différent de celui de reconnaître la défaillance : les mêmes pilotes s'en sortaient suffisamment bien en mode tableau partiel une fois la défaillance connue, ce qui laisse croire que c'est la détection de la défaillance qui cause de la confusion, et que la formation est difficile ou déficiente, ou les deux.

On peut classer les instruments de vol selon qu'ils indiquent un mouvement de tangage, de roulis ou de lacet et, théoriquement, vous devriez confirmer par balayage visuel les indications de vol dans les trois axes. Toutefois, les mouvements de roulis et de lacet en vol se produisent presque toujours simultanément, et on peut les regrouper, pour simplifier. Pour confirmer l'exactitude des indications de roulis et de lacet, il faut comparer l'indicateur d'assiette/conservateur de cap (commandés par dépression) avec le contrôleur de virage (électrique). Le compas magnétique peut aussi être utile malgré son imprécision en ce que, s'il est relativement stable, il montre que l'aéronef ne vire pas même si l'un des autres instruments indique le contraire.

Vérifiez l'assiette en tangage sur 1) l'indicateur d'assiette (dépression), 2) l'altimètre, l'anémomètre et le variomètre (instruments anémobarométriques), et 3) le réglage de

la puissance. Attention au variomètre : le retard dans l'indication peut donner une information erronnée et, par exemple, indiquer une montée pendant une descente à un taux de descente élevé. De même, le retard par rapport à la situation du moment est particulièrement important à la sortie d'une descente en piqué, il peut dériver suffisamment loin pour donner une information erronée et créer de la confusion à des taux de descente élevés. De plus, ses indications sont considérablement en retard par rapport aux conditions réelles lorsqu'on sort d'un piqué accentué.

L'article de Michael Church paru dans *Private Pilot* constitue l'une des rares références qui décrive la mécanique du balayage visuel des instruments. M. Church propose que les virages, établis d'après l'indicateur d'assiette, doivent être confirmés avec le contrôleur de virage pour s'assurer que l'aéronef est bien en virage et dans la bonne direction. Jusque là, c'est assez simple : nous le faisons déjà pour établir le taux de virage après avoir établi l'inclinaison voulue. Ce qui est moins courant, c'est que lorsque l'indicateur d'assiette montre un virage non désiré, il faudrait vérifier le contrôleur de virage pour voir s'il confirme l'existence du virage avant toute tentative de remise en palier et de reprise de cap. Tenez compte avec prudence de l'indicateur de cap dans ces cas, car cet instrument et l'indicateur d'assiette sont commandés par dépression, et leurs données pourraient être erronées si le circuit de dépression était défectueux. Vérifiez alors l'indicateur de dépression. S'il y a désaccord entre les instruments, prenez le temps de déterminer lesquels fonctionnent mal avant de prendre une décision lourde de conséquences.

De même, si l'indicateur d'assiette affiche une descente non désirée, exécutez un balayage visuel de l'anémomètre, du variomètre ou de l'altimètre avant de tirer sur le manche. Si vous désirez monter ou descendre, agissez sur la puissance et l'indicateur d'assiette, puis assurez-vous que l'avion fait bien ce que vous lui avez dit de faire en balayant du regard les mêmes instruments.

Habituellement, l'instructeur intervient en masquant un instrument sur le tableau de bord pour simuler une défaillance : aussi bien planter une enseigne lumineuse rouge « Passez au tableau partiel MAINTENANT! » Il est beaucoup plus difficile de déceler les indications subtiles et équivoques d'un instrument vraiment défectueux, mais il est essentiel de pouvoir le faire car les occasions de démontrer une habileté tout à fait remarquable en tableau partiel ne se produisent jamais si le pilote ne reconnaît pas d'abord à quel moment ces occasions se manifestent. △

Détachement des ceintures de sécurité de leur point d'ancrage

Avis sur la sécurité aérienne *émis par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST)*

Le 25 juillet 2006, un appareil de Havilland DHC-8-100 a décollé de St. Theresa Point (Man., CYST) pour rejoindre Winnipeg (Man., CYWG) avec à son bord trois membres d'équipage et quatorze passagers. En route au niveau de vol FL 200, l'équipage a remarqué la présence d'un orage sur son itinéraire, mais celui-ci sévissait bien au-dessous de la trajectoire de vol de l'appareil. L'équipage a allumé la consigne des ceintures de sécurité, et l'agent de bord s'est assuré que tous les passagers étaient assis et que leur ceinture de sécurité était attachée. Alors que l'appareil s'approchait de la masse nuageuse, l'équipage a constaté que la perturbation se propageait rapidement sur le plan vertical; les pilotes ont viré vers l'ouest afin de la contourner, mais l'avion a alors traversé une zone de turbulences. Une forte secousse s'est fait sentir alors que l'aéronef a perdu de l'altitude rapidement, ce qui a projeté au plafond tous les articles non arrimés du poste de pilotage et de la cabine. Deux ceintures de sécurité passagers se sont détachées de leur point d'ancrage, et les occupants ont été éjectés de leur siège. L'un des deux passagers en question tenait un bébé de cinq mois dans ses bras au moment de la turbulence. Ils ont tous les deux subi de légères bosses en se cognant la tête au plafond. Le second passager était visiblement secoué et ne pouvait plus bouger, mais l'examen ultérieur dont il a fait l'objet n'a révélé que des blessures légères. Plusieurs autres passagers ont subi des blessures sans gravité causées par les mouvements désordonnés de leur corps au moment de la turbulence. Les passagers dont la ceinture de sécurité s'était détachée ont été installés dans d'autres sièges, et leurs blessures examinées. À l'atterrissage à Winnipeg, tous les passagers ont été transportés à l'hôpital où ils ont été pris en charge, puis libérés après avoir subi les examens de routine.

Les deux ceintures de sécurité qui ont cédé étaient fixées aux sièges situés côté couloir. Les ceintures de sécurité en question, qui portent la référence 502745-E-2847 et le numéro de modèle 502751, sont fabriquées par la société AmSafe Inc. de Phoenix (Arizona). Les ceintures viennent s'enclencher dans le point de fixation du siège à l'aide d'un crochet qui comporte une gâche à ressort permettant une installation et un retrait rapides. Le siège portant la référence 8S0151-1/-2 est fabriqué par la société PTC Aerospace (qui appartient désormais à B/E Aerospace). Le siège est muni d'un étrier de fixation qui est boulonné à la structure du siège, et sur laquelle vient se fixer le crochet de la ceinture de sécurité.

Les deux ceintures de sécurité qui ont cédé lors de l'incident avaient pivoté autour de l'étrier et s'étaient coincées sous une garniture moulée en plastique située sur le flanc du siège, côté couloir. Une traction franche sur la ceinture a fait fléchir la gâche à ressort sur le côté, ce qui a libéré la ceinture, alors que le crochet, lui, est resté intact.

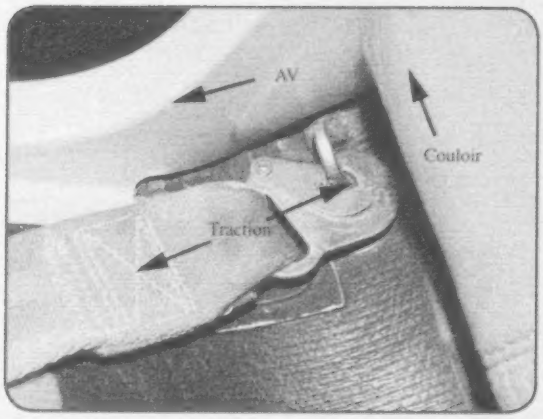


Figure 1 : Le crochet de la ceinture de sécurité s'enclenche dans l'étrier. La traction s'exerce sur le crochet

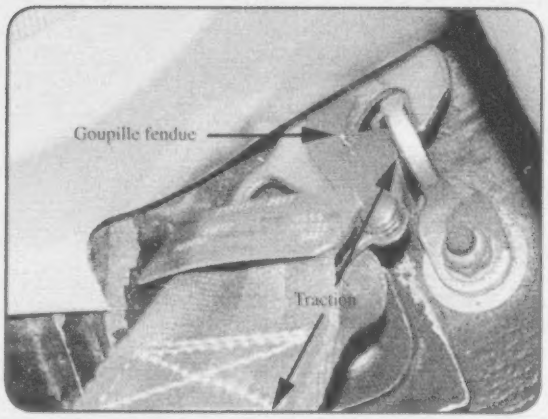


Figure 2 : Le crochet est coincé sous la garniture moulée en plastique. La traction s'exerce sur la gâche à ressort

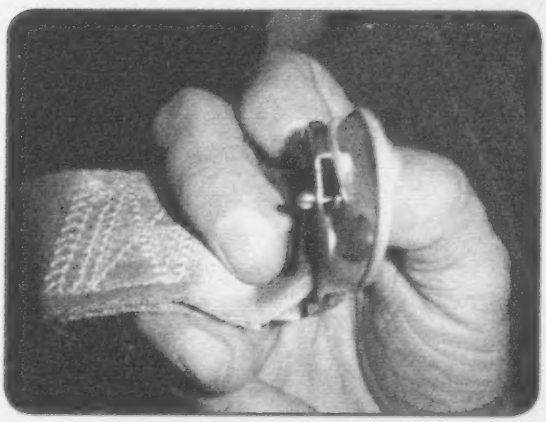


Figure 3 : Gâche à ressort voilée

Figure 4 : Plaque signalétique de la ceinture de sécurité

La gâche à ressort des ceintures de sécurité est usinée avec un trou destiné à recevoir une goupille fendue qui permet de verrouiller la gâche en position. Le dispositif de verrouillage est conçu pour empêcher tout détachement indésirable des ceintures de sécurité. Ni le fabricant des sièges, ni le fabricant des ceintures de sécurité n'ont publié de *Technical Standard Order* (TSO) exigeant l'installation d'une goupille fendue; l'installation de cette pièce est laissée à la discrétion de l'exploitant. Lorsque les fermoirs de la ceinture de sécurité sont mal alignés, et que la goupille fendue n'est pas installée, la moindre force de traction suffit à libérer la ceinture de sécurité de la ferrure d'attache du siège. Lorsque la goupille fendue est en place, la ceinture qui est mal alignée a plus de chances de se réaligner toute seule avant qu'une ouverture se produise. Les ceintures de sécurité qui ont cédé étaient pourtant munies de cette goupille fendue facultative.

Des défaillances similaires de ceintures de sécurité provenant du même fabricant mais dotées d'une gâche à ressort sans goupille fendue ont été signalées à l'occasion de deux accidents cités dans le *Special Airworthiness Information Bulletin* (SAIB) NM-04-37, publié le 22 décembre 2003 par la Federal Aviation Administration (FAA). Ce bulletin indique que les ceintures de sécurité se sont libérées d'une ferrure d'attache à chape, que l'on appelle « ferrure avec anneau en D ». En date du 12 février 2004, Transports Canada a publié l'Avis de difficultés en service AV-2004-02, qui fait référence au SAIB de la FAA. Le bulletin SAIB NM-04-37, tout comme l'Avis de difficultés en service AV-2004-02, répertorie plus de 20 avionneurs et indique de nombreux types de modèles d'aéronefs susceptibles d'être touchés par un incident similaire.

Bien que le bulletin de la FAA n'ait pas décrit de manière détaillée les blessures subies par les occupants des sièges défectueux, la FAA et le BST s'accordent à dire qu'une telle défectuosité pourrait entraîner des blessures graves, voire mortelles, si les ceintures de sécurité devaient se détacher en cas d'accident, de turbulences ou d'atterrissage dur. Cet incident a démontré le problème d'alignement/de coincement potentiel lié à cette configuration particulière de siège et de ceinture de sécurité; il importe toutefois

de noter que ce type de problème peut toucher n'importe quel autre siège équipé de cette ceinture de sécurité à dégagement rapide.

En conséquence, Transports Canada devrait peut être informer les autres exploitants commerciaux des circonstances entourant ce problème. Il est également suggéré aux organismes de réglementation et aux constructeurs de mettre en place une inspection spéciale qui permettrait de s'assurer que les problèmes d'alignement ou de coincement liés à ce type de ceinture de sécurité sont résolus, et que la goupille fendue facultative est installée de façon permanente. △

Soyez prêts : vous ne connaissez ni le jour, ni l'heure...(Partie I)

par Karen Smith, inspecteur, Normes de la sécurité des cabines, Aviation civile, Transports Canada

Urgence! Urgence!

Voilà quelque chose que vous ne voulez pas entendre quand vous vous trouvez à bord d'un avion. *Si la situation se présentait, seriez-vous en mesure de passer en mode d'urgence en quelques instants?* Les agents de bord sont entraînés à réagir rapidement à des situations d'urgence, mais c'est la préparation préalable qui permet d'assurer une heureuse issue à ces situations. Cette préparation se présente sous plusieurs formes : de l'exposé de sécurité fait aux passagers avant le décollage à la vérification de l'équipement de secours à bord avant le vol, à la formation annuelle. Les agents de bord doivent trouver un juste équilibre entre l'utilisation des procédures et de l'équipement de bord et les réactions imprévisibles de passagers — un défi intimidant en temps normal mais encore plus difficile dans le chaos potentiel d'une évacuation. Comment les agents de bord, passés maîtres dans la planification et le contrôle des foules, y arrivent-ils? *En s'y préparant.*

Un bon exposé vaut son pesant d'or

La bonne planification d'un vol commence par l'exposé obligatoire de l'équipage entre les pilotes et les agents de bord. C'est l'occasion de poser des questions et d'avoir une bonne idée du vol qui s'annonce. Les membres d'équipage doivent prendre le temps de faire un exposé complet, de définir les rôles et responsabilités, de parler des conditions météo en route, du nombre de passagers et des besoins spéciaux, de l'équipement de secours, des procédures de sécurité et d'urgence ainsi que de tout sujet nécessaire au vol. Une bonne communication, comme nous le savons tous, est essentielle à un vol efficace et réussi, mais elle est encore plus cruciale en cas d'évacuation.

L'exposé aux passagers avant le décollage fait partie intégrante de la préparation du vol. La réglementation exige que les passagers reçoivent un exposé dans les deux langues officielles au début du vol et que tous les renseignements pertinents, nécessaires pour « survivre à un écrasement », se trouvent dans cet exposé et sur la carte des caractéristiques de sécurité qui se trouve devant le siège de chaque passager. Trop souvent, bien des passagers ne portent pas suffisamment (si ce n'est aucunement) attention à l'exposé de sécurité. Des études montrent que des passagers mal préparés peuvent représenter des obstacles lors d'une évacuation. Les agents de bord sont constamment à la recherche de nouveaux moyens pour attirer l'attention des passagers sur cet exposé vital puisqu'ils comprennent l'importance de l'information communiquée. Les agents de bord s'occupent aussi des passagers ayant des besoins spéciaux et qui pourraient nécessiter un exposé individuel. Tous les passagers doivent recevoir de l'information sur l'emplacement des sorties, des cartes de sécurité et de l'éclairage de secours, le bouclage des ceintures de sécurité et, le cas échéant, sur l'utilisation et l'emplacement des masques à oxygène ou des gilets de sauvetage. La prochaine fois que vous prendrez l'avion, écoutez bien l'exposé, consultez la carte des caractéristiques de sécurité qui se trouve devant vous, prenez en main votre propre sécurité et *soyez prêts*.

Préparez la cabine

Une fois les passagers informés, le ou les agents de bord s'assurent que la cabine est prête pour le décollage. Ils inspectent visuellement la cabine pour vérifier que tout bagage à main est rangé en toute sécurité dans les porte-bagages ou sous les sièges, que les bébés sont dans des sièges d'auto ou tenus sur les genoux de façon sûre, que les ceintures sont bouclées sur les hanches des passagers, que les dossiers sont redressés, que les portes de la cabine sont armées et que l'équipement et les compartiments de l'office sont verrouillés. Les sacs et les articles mal rangés peuvent devenir des projectiles et des obstacles qui risquent de blesser ou d'entraver les passagers et l'équipage. Une cabine bien préparée permet une

évacuation plus efficace qu'une cabine qui ne l'est pas. La prochaine fois que vous prendrez l'avion, faites votre part pour préparer la cabine avant le décollage en suivant les instructions et en rangeant vos effets. *Soyez prêts.*

Non, je ne suis pas dans la lune
Lorsque la cabine est prête pour le décollage, le ou les agents de bord avisent le commandant de bord puis prennent leur place et, comme pour chaque décollage et atterrissage, font une revue silencieuse. Vous êtes-vous déjà demandé à quoi songeaient les agents bord lorsqu'ils sont assis sur leur strapontin? Ils repassent mentalement la liste des vérifications : c'est la revue silencieuse. Il s'agit de passer en revue l'emplacement et le fonctionnement des sorties, les chemins d'évacuation, les commandements à donner aux passagers et les passagers sélectionnés pour aider en cas d'évacuation. Vous pourriez avoir l'impression que les agents de bord font comme si vous n'existiez pas, mais en utilisant cette technique ils s'assurent que les procédures sont les bonnes, surtout s'ils sont appelés à travailler à bord de nombreux types d'aéronefs dont l'équipement, l'aménagement de la cabine, le fonctionnement des sorties et les procédures diffèrent les uns des autres. Vous aussi en tant que passagers, vous pouvez aussi faire une revue mentale : où se trouve la sortie la plus proche, combien de rangées pour l'atteindre et comment fonctionne-t-elle? *Soyez prêts.*

Évacuation préparée et non préparée
Une situation d'urgence peut survenir au décollage ou à l'atterrissage. Pour certaines urgences, l'équipage a été averti d'un problème et a le temps de préparer les passagers. Dans certains cas par contre, il n'y a aucun avertissement préalable, ni de temps pour se préparer. Les agents de bord doivent utiliser les procédures pour lesquelles ils sont entraînés afin de contrôler, de diriger et d'aider les passagers à évacuer l'appareil. *Si la situation se présentait, seriez-vous en mesure de passer au mode d'urgence en quelques instants?...*

Rendez-vous dans le prochain numéro de *Sécurité aérienne — Nouvelles* où nous parlerons de la dynamique d'une évacuation du point de vue de la sécurité des cabines. △

Vol-voyage à bord d'un aéronef à court rayon d'action : l'utilité d'une bonne planification

par Bob Merrick. Bob est un ancien employé de la Sécurité du système qui ne rate aucune occasion de promouvoir la sécurité aérienne. Il écrit régulièrement pour COPA Flight.

Même s'il est difficile de trouver des statistiques précises à ce sujet, il semblerait que les aéronefs légers soient de plus en plus utilisés pour de longs voyages. D'ailleurs, *COPA Flight*, journal publié mensuellement par la Canadian Owners and Pilots Association (COPA) à l'intention de ses 17 000 adhérents de l'aviation générale, relate régulièrement des odyssées au cours desquelles les membres de cette association sont portés loin de leur point de départ, survolent souvent des reliefs inhospitaliers ou traversent des régions où le réchauffement de la planète n'a encore eu aucun effet sur le climat.

Ces articles ont comme dénominateur commun la planification avant vol qui est nécessaire, mais pas le genre de planification au cours de laquelle le pilote se dit : « je vais suivre ce cap pendant un moment, jusqu'à ce que j'atteigne N'importe-où Est, puis prendre le cap de 285 °M, ce qui me mènera jusqu'à Quelquepart ». Ce genre de planification est vital, nous n'en doutons pas, en particulier le jour de l'excursion, mais cela ne convient que pour une distance relativement courte.

La plupart des pilotes qui préparent des vols prolongés à bord d'aéronefs à court rayon d'action commencent leur planification bien avant la date de départ prévue. Certains commencent par examiner leurs qualifications de pilote : Mon expérience est-elle récente? Dois-je remettre à niveau mes compétences (et mes connaissances) qui se sont peut-être atrophiées depuis la saison de pilotage précédente? Les écoles de pilotage locales et leurs instructeurs sont en général assez enthousiastes à l'idée de redonner tout leur lustre à des compétences un peu ternies par le manque de pratique.

D'autres commencent par l'aéronef. Même si les appareils modernes sont beaucoup plus fiables que leurs ancêtres, leurs moteurs peuvent quand même se mettre à fonctionner de travers lorsque leur utilisation sort de l'ordinaire. Où en est mon aéronef dans son cycle de

maintenance? Il est bon jusqu'à votre retour, dites-vous? Une vérification avant de partir ne serait peut-être pas une mauvaise idée.

Les dispositifs mécaniques ont cette manie d'avoir des faiblesses de temps en temps. Une consultation auprès de votre technicien d'entretien d'aéronef (TEA) préféré vous aidera peut-être à déceler des problèmes naissants qui, en général, surviennent ironiquement au pire moment et au pire endroit possibles.

La plupart de nos lecteurs savent que nous vivons aujourd'hui à une époque où il existe des règles pour tout. Pour mettre davantage de piquant dans notre vie, ces règles changent continuellement, et les changements qu'elles subissent sont publiés dans différentes publications datées. Qu'elles soient électroniques, sur papier ou gravées sur des blocs de pierre, elles sont toutes datées, et malheur à ceux qui prennent leurs renseignements dans des éditions qui ne sont plus en vigueur. Des publications à jour, quelle que soit la forme sous laquelle vous décidez de les transporter, sont indispensables. Ne partez pas sans elles, car vous pourriez ne pas revenir.

Beaucoup de gens emportent un GPS portatif en pensant qu'ils conserveront en tout temps la bonne trajectoire. Cela fonctionne, du moins, jusqu'à ce que les piles de ce GPS soient à plat. Même si les piles ne lâchent pas, on court toujours le risque de faire ce qu'un pilote a fait il y a une dizaine d'années : il a suivi fidèlement son GPS jusqu'à ce qu'il entre de plein fouet dans une montagne qui se trouvait là, au beau milieu de la trajectoire, bien avant l'existence du GPS. Des cartes à jour sont essentielles.

Si votre route vous amène aux États-Unis, un passeport est **nécessaire**. Depuis le 23 janvier 2007, toute personne (pilotes et passagers) qui arrive aux États-Unis par la voie des airs **doit** avoir en sa possession un passeport valide. S'il est probable que vous soyez encore à l'étranger à la date d'expiration de votre passeport, renouvelez-le immédiatement. Puisqu'au moment d'écrire ces lignes (février 2007), il faut compter environ 40 jours pour obtenir un nouveau passeport, prenez vos dispositions en conséquence sinon vos vacances risqueraient d'être complètement gâchées.

Toutes les choses hors de tout contrôle sont autant d'éléments qui pourraient aussi jouer les trouble-fêtes. Un peu plus haut, nous vantions les qualités des aéronefs modernes, qui tombent rarement en panne en plein vol. Nous n'avons donc pas à nous inquiéter de ce problème, n'est-ce pas? Malheureusement, ce n'est pas le cas. Les aéronefs modernes peuvent se fatiguer de voler et, quand cela leur arrive, ils se dirigent vers la première parcelle de terre ferme qu'ils trouvent.

Si vous vous êtes empressés de suivre le cours de perfectionnement destinés aux pilotes, c'était justement pour être en mesure de composer avec une telle situation. Après avoir mis à l'épreuve vos compétences nouvellement améliorées pour poser l'aéronef en un seul morceau (plus ou moins), vous vous posez alors la question suivante : « Qu'est-ce que je fais maintenant? »

La réponse à cette question dépend de la gravité de l'atterrissage forcé. Est-ce que vos passagers et vous-même êtes prêts à passer une nuit en forêt, ou est-ce que vous arborez tous une élégante collection de shorts, de t-shirts et de sandales? Même si David Suzuki vous dirait probablement le contraire, vous ne pourrez, et ce pendant encore un bon nombre d'années, compter sur le réchauffement de la planète pour vous garder bien au chaud pendant un séjour imprévu de plus de 24 heures dans la nature sauvage canadienne. La planification de votre vol avant votre odyssée doit tenir compte de détails comme l'entretien et l'alimentation de votre radiobalise de repérage d'urgence (ELT), ainsi que l'emport d'une trousse de survie pour vos nuits de camping impromptues.

Que pouvez-vous bien faire d'autre? Demandez de l'aide, bien sûr! Comment? Au moyen de votre ELT, voilà comment! Actionnez-la et laissez-la fonctionner. Jusqu'en 2009, les satellites COSPAS-SARSAT recevront les tonalités émises et les transmettront au réseau de recherche et sauvetage (SAR), et un aéronef SAR ne tardera pas à arriver. Après 2009, ces satellites ne « resteront plus à l'écoute » des fréquences vocales de détresse à usage aéronautique, à savoir 121,5 et 243,0 MHz. Enfin, les téléphones cellulaires ou satellitaires peuvent servir de complément à l'ELT pour entrer en communication avec quelqu'un.

Il ne s'agit cependant pas d'une « trousse SAR instantanée ». Le système peut prendre environ 90 min pour localiser votre position et, selon les conditions météorologiques, l'endroit où vous vous trouvez et d'autres facteurs, l'aéronef SAR mettra peut-être plusieurs heures avant d'arriver sur les lieux.

Vous devez donc vous imposer une planification de ce genre avant de traverser des régions éloignées. Risquez-vous d'en avoir besoin? En fait, non; mais si vous n'envisagez pas ce genre d'incidents au moment de la planification, vous devrez le faire quand tout ira mal. Ce sera alors trop tard pour vous dire que vous auriez dû emporter un blouson, des allumettes et quelques pintes d'insectifuge.

Les améliorations apportées continuellement aux aéronefs, aux moteurs d'aéronef ainsi qu'à l'équipement électronique et à l'équipement de télécommunication ont beaucoup contribué à réduire les risques en aéronautique, mais ne les ont pas éliminés complètement. Une planification avant vol rigoureuse peut cependant réduire encore davantage ces risques.

Quel est le fruit de tout ce labeur? Et bien, d'après les articles plein d'enthousiasme de *COPA Flight*, les pilotes et leurs passagers peuvent admirer des paysages magnifiques que voit rarement le commun des mortels contraint de voler à bord « d'Air Touriste » à quelque sept milles au-dessus des paysages les plus pittoresques de la planète. Ils sont privés de l'émotion que procure la vue des montagnes, des prairies, des lacs ainsi que le changement et la danse des couleurs, et des joies que procure le vol à bord d'un aéronef léger. La traversée d'un pays magnifique à bord d'un aéronef léger est une odysée que peu de gens ont la chance de faire. C'est un privilège et, comme tout privilège, il faut le mériter. Une planification avant vol rigoureuse fait partie du prix à payer pour vivre une expérience aussi remarquable, et cela en vaut la chandelle. Sur ce, je vous souhaite un merveilleux voyage! △

LA RÉGLEMENTATION ET VOUS

L'applicabilité du *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) à l'intérieur et à l'extérieur de l'espace aérien canadien

par Jean-François Mathieu, chef, Application de la loi en aviation, Normes, Aviation civile, Transports Canada

La Division de l'application de la loi en aviation reçoit régulièrement des questions sur l'applicabilité du RAC relativement à des infractions possibles ou présumées commises dans diverses circonstances. Afin de répondre à toutes ces questions, voici un bref aperçu des règles d'applicabilité du RAC au Canada et à l'étranger.

Toutes les réponses se trouvent en fait dans la *Loi sur l'aéronautique*. En termes simples, le RAC s'applique non seulement à tous les titulaires de documents d'aviation canadiens au Canada, mais aussi à toute personne, étrangère ou non, exerçant des activités liées à l'aviation dans l'espace aérien canadien, de même qu'aux passagers, aux produits aéronautiques et aux autres activités ou objets liés à l'aviation. Par exemple, le RAC ne s'applique pas qu'aux exploitants canadiens, mais aussi aux titulaires de certificat canadien d'exploitant aérien étranger et aux pilotes privés étrangers qui exercent des activités dans l'espace aérien canadien.

En outre, le RAC s'applique aux titulaires de documents d'aviation canadiens et aux aéronefs canadiens (et passagers et membres d'équipage à bord) évoluant à l'extérieur de l'espace aérien canadien, sauf quand il y a conflit entre le RAC et le règlement d'aviation du pays dans lequel sont exercées les activités. Cependant, les activités exercées dans un espace aérien étranger doivent toujours respecter les dispositions les plus strictes entre celles du règlement étranger et du RAC. Ainsi, les exploitants aériens commerciaux canadiens ne devraient pas présumer que les spécifications d'exploitation qui leur sont fournies pour leurs activités au Canada sont valides dans tous les pays étrangers.

Tout fait — acte ou omission — commis à l'extérieur de l'espace aérien canadien et qui aurait constitué une infraction à la *Loi sur l'aéronautique* s'il avait été commis au Canada peut faire l'objet d'accusations en vertu de la législation canadienne en aviation, à moins que ce fait ait été commis dans le but de se conformer aux lois aéronautiques de l'État où il se produit.

Ce bref aperçu des règles d'applicabilité du RAC englobe les situations les plus simples (qui représentent la majorité), mais ne couvrent pas les cas particuliers. Vous trouverez des renseignements supplémentaires à l'article 4 de la partie I de la *Loi sur l'aéronautique*, ou en communiquant avec la Division de l'application de la loi en aviation de votre Région. △

Apprendre à piloter prend des heures...
Apprendre quand ne pas piloter
prend des années...

Évaluation — Avions monomoteurs à turbine transportant des passagers dans le cadre de vols IFR ou de vols VFR de nuit

par Jim McMenemy, gestionnaire de projet, Politiques et services de règlementation, Aviation civile, Transports Canada

En 1996, le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) a été modifié afin de permettre aux exploitants aériens de transporter des passagers à bord d'avions monomoteurs approuvés pour le vol selon les règles de vol aux instruments (SEIFR). Cette modification apportée à la réglementation n'a encore fait l'objet d'aucune évaluation pour savoir si elle avait contribué à réduire les risques pour le public voyageur. Le présent document vise donc :

a. à évaluer dans quelle mesure cette modification à la réglementation a atteint son objectif, à savoir, réduire les risques pour le public voyageur;
b. à déterminer et à analyser les risques résiduels inhérents aux SEIFR.

Aux fins du présent rapport, SEIFR désigne les opérations aériennes d'un aéronef monomoteur commercial à turbine transportant des passagers en vertu de la spécification d'exploitation 001-703. Les incidents concernant des aéronefs non exploités en vertu de cette spécification, comme les vols de transport de marchandises, sont mentionnés parce qu'ils constituent des données sur des aéronefs essentiellement semblables et sont donc utiles à l'évaluation.

Contexte

Dans les années 1990, les exploitants et les constructeurs d'aéronefs demandaient à Transports Canada (TC) de permettre aux aéronefs monomoteurs à turbine d'effectuer des opérations de transport de passagers. Ils soutenaient qu'une telle mesure améliorerait la sécurité du public voyageur en s'attaquant à trois dangers ou sources de risques :

a. le fait de permettre les vols SEIFR dans des conditions contrôlées offrirait aux pilotes rencontrant des conditions marginales ou se détériorant, ou envisageant de voler dans de telles conditions, une option sécuritaire au lieu de tenter de maintenir le vol VFR dans des conditions difficiles;
b. la plus grande fiabilité des moteurs des aéronefs SEIFR potentiels se traduirait par un niveau de risque inférieur à celui associé aux moteurs à piston, notamment au niveau de la plupart des bimoteurs légers;
c. l'existence d'aéronefs capables d'effectuer des opérations de transport de passagers SEIFR accroîtrait l'utilisation potentielle d'une telle flotte, d'où une éventuelle influence sur le choix de l'équipement au profit d'aéronefs à turbine plus fiables, plus performants et plus sécuritaires.

Avant de modifier la réglementation, TC a évalué les dossiers sur les accidents et sur les victimes ainsi que la fiabilité des moteurs et des aéronefs potentiels et a déterminé les facteurs de risque connexes. Dans les années 1990, les impacts sans perte de contrôle (CFIT) constituaient une préoccupation majeure pour le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) et TC. Ces accidents font plus de victimes que tout autre type d'accident d'aéronef. Ils surviennent habituellement dans des conditions de mauvaise visibilité ou la nuit, lorsque les aéronefs risquent d'entrer en collision avec un obstacle avant que le pilote ne puisse réagir et éviter ce dernier. Si la modification de la réglementation relative aux SEIFR amène les pilotes à choisir des options moins risquées que le vol VFR dans des mauvaises conditions, il se peut qu'au fil du temps le nombre d'accidents CFIT impliquant des taxis aériens ayant des passagers à leur bord diminue.

Dossier d'accidents avant la mise en œuvre

Le personnel de TC a effectué une analyse rétrospective de 129 accidents CFIT[1] et accidents causés par une perte de maîtrise, tous survenus entre 1984 et 1995. Ces accidents ont été examinés et classés selon diverses catégories, dont le vol VFR dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC) et le vol VFR de nuit.

Trente-sept accidents mettaient en cause des aéronefs à voilure fixe entrés en IMC pendant des vols VFR. Quinze de ces aéronefs étaient sous immatriculation privée et ne sont donc pas visés par la modification à la réglementation relative aux SEIFR. Les vols commerciaux assurés par des aéronefs à voilure fixe ont fait l'objet de 21 accidents qui se sont traduits par 27 morts et 10 blessés graves.

Vingt-sept accidents ont mis en cause des vols VFR de nuit, dont 18 dans le cadre d'opérations effectuées avec des aéronefs commerciaux à voilure fixe. Ces accidents de l'aviation commerciale ont fait 21 morts et 5 blessés graves.

[1] *Étude sur la sécurité des vols en condition de visibilité limitée*, Transports Canada, 1997.

Ce nombre total d'accidents et de morts représente un niveau de risque inacceptable qui, si toutes les autres choses étaient identiques, pourrait être réduit de façon importante, voire éliminé, si les pilotes pouvaient voler en IFR. Cependant, en aéronautique, le risque n'est pas unidimensionnel. La réduction du risque associé à un danger peut créer de nouveaux dangers ou aggraver des dangers qui existent déjà. Le personnel de TC a étudié la question sous tous ses angles, afin de déterminer de quelle façon une modification à la réglementation pourrait avoir une incidence sur le profil de risque global.

L'enquête sur l'accident de Clarenville a donné lieu à six recommandations de sécurité visant à améliorer la sécurité des SEIFR.

Fiabilité du système

Les partisans des SEIFR prétendaient que les aéronefs monomoteurs à turbine représentaient, pour le public voyageur, un niveau de risque inférieur à celui que constituait l'ensemble des appareils à moteurs à piston de la flotte existante de taxis aériens dans une configuration monomoteur ou bimoteur léger [dont la certification relève de la partie 23 des *Federal Aviation Regulations* (FAR) des États-Unis]. Tous les aéronefs susceptibles de devenir des aéronefs SEIFR sont équipés de variantes du PT6 de Pratt & Whitney Canada. Le PT6 s'est taillé une réputation d'excellence en matière de fiabilité. Un exposé de position[2] de TC intitulé *Service de transport commercial aux passagers – Conditions météorologiques de vol aux instruments durant la nuit à bord d'avions monomoteurs* mentionne un taux optimiste de pannes moteur de 1/200 000 heures pour le PT6 de Pratt & Whitney. La source d'où proviennent ces données n'est cependant pas indiquée.

Le PT6 est beaucoup plus fiable que les moteurs à piston qui prédominaient au sein de la flotte de taxis aériens. Le PT6 comporte un avantage en matière de sécurité par rapport aux moteurs à piston des monomoteurs.

Composition de la flotte

Le choix de l'équipement constitue une décision complexe qui est influencée par des considérations stratégiques et économiques (notamment le coût d'achat, le financement, les coûts d'exploitation, les conditions du marché, etc.) ainsi que par les occasions d'affaires.

La flotte utilisée pour les SEIFR est presque entièrement constituée de Cessna 208 et de Pilatus PC-12. En 1995, l'année précédant la modification à la réglementation relative aux SEIFR, on comptait huit C208 immatriculés au Canada, et aucun PC-12.

La réglementation

Le RAC est agencé de manière à ce que l'on traite des différents aspects d'une activité, comme le transport de passagers, l'équipement d'aéronef requis, les qualifications des équipages et les exigences en matière de maintenance, dans différents articles et paragraphes. Le transport de passagers selon un régime SEIFR requiert qu'un exploitant obtienne l'approbation d'une spécification d'exploitation. La spécification d'exploitation est ajoutée au manuel d'exploitation et elle a ensuite force de loi. L'approbation de la spécification d'exploitation oblige l'exploitant à se conformer aux exigences de normes plus élevées en matière d'expérience des pilotes, de formation, d'équipement des aéronefs et de maintenance.

Évaluation après la mise en œuvre

Tel que mentionné ci-dessus, il a été pris comme hypothèse que les SEIFR amélioreraient de trois façons principales la sécurité du domaine du taxi aérien et du public utilisant les services de taxis aériens, à savoir :

a. le nombre d'accidents CFIT (type d'accidents aériens le plus grave) diminuerait grâce à l'existence d'une solution de rechange sécuritaire au vol VFR en cas de conditions marginales ou se détériorant;
b. la fiabilité élevée des moteurs à turbine des aéronefs SEIFR se traduirait par un niveau de risque inférieur à celui associé aux moteurs à piston;
c. les SEIFR pourraient inciter les exploitants à remplacer leurs anciens aéronefs par d'autres plus récents, plus fiables et plus performants.

Dossier d'accidents après la mise en œuvre

Incidents d'aéronefs SEIFR approuvés

Tous les accidents et les incidents pertinents mettant en cause des aéronefs approuvés pour le vol en vertu de la spécification d'exploitation relative aux SEIFR ont été tirés de la base de données du Système d'information sur

[2] Exposé de position : *Service de transport commercial aux passagers — Conditions météorologiques de vol aux instruments durant la nuit à bord d'avions monomoteurs.*

la sécurité aérienne (SISA) du BST. Vingt-et-un accidents et un incident ont été relevés. Trois accidents ont été mortels et ont fait au total 21 morts. Le BST enquête toujours sur l'accident du C208 survenu près de Port Alberni (C.-B.) en janvier 2006 et qui a été provoqué par une panne moteur pendant un vol IFR. Les renseignements de base publiés par le BST sur cet accident indiquent que d'importants facteurs autres que la réglementation sur les SEIFR ont probablement contribué à cet accident.

L'accident du C208 survenu sur l'ile Pelée (Ont.) en 2004 est la conséquence d'une tentative de décollage en surcharge avec du givre sur les ailes. Le problème des SEIFR n'était pas en cause dans cet accident, qui a fait 10 morts. Enfin, dans le cas de l'accident du C208 survenu à Summer Beaver (Ont.) en 2003, le BST n'a pas été en mesure de déterminer la ou les causes probables, mais n'a décelé aucun signe de panne mécanique ni de défaillance d'un système de l'aéronef. Il n'a pas écarté la possibilité qu'il y ait eu désorientation spatiale pendant ce vol VFR de nuit, et aucun signe ne laisse croire que le nombre de moteurs de l'aéronef ait été un facteur.

Tableau 1 : Accidents d'aéronefs SEIFR (1996–2006)

Numéro de rapport du BST	Aéronef	Lieu	Nombre de passagers et blessures	Commentaires
A01W0269	C208	Inuvik (T.N.-O)	S/O 1 passager et 1 pilote : blessures légères	VFR. Entrée en IMC. Le pilote a demandé et reçu une autorisation d'approche IFR. Piètre exécution. Collision avec le relief.
A03C0302	C208	Brochet (Man.)	S/O 1 passager : blessures légères	VFR. Volets non sortis au décollage. Sortie en bout de piste. Un passager a subi des blessures légères.
A98Q0117	C208	Quyon (Qc)	S/O	VFR. Amerrissage train sorti.
A05O0131	C208	Lake Joseph (Ont.)	0 Pilote, seul occupant : aucun blessé	VFR. Amerrissage train sorti.
A06P0010	C208	Port Alberni (C.-B.)	7 2 passagers et 1 pilote : blessures mortelles 5 passagers : blessures	IFR. Toujours sous enquête.
A99C0237	C208	Hoar Frost River (T.N.-O)	2 Aucun blessé	VFR. Accident à l'amerrissage sur un plan d'eau agitée.
A98W0014	C208	Edmonton (Alb.)	S/O Aucun blessé	VFR. Écrasement après décollage. Aucun renseignement du BST, mais la désorientation du pilote a probablement constitué un facteur central, d'après les renseignements fournis par l'exploitant.
A03H0002	C208	Summer Beaver (Ont.)	7 7 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	Vol VFR de nuit. Désorientation probable.
A97O0001	C208	Nakina (Ont.)	S/O Aucun blessé	Mauvais réglage du compensateur de direction. Indicateur imprécis. Perte de maîtrise au décollage.
A03C0111	C208	Nanuk Camp (Nt)	S/O Aucun blessé	VFR. Piste non entretenue. Le sol meuble a brisé le train avant.
A99C0260	C208	Red Lake (Ont.)	S/O Pilote : blessures légères	Vol VFR spécial. A manœuvré pour éviter les oiseaux. A heurté la surface de l'eau.
A98C0068	C208	Pickle Lake (Ont.)	0 Pilote, seul occupant : aucun blessé	VFR. Vol à basse altitude. A heurté la cime des arbres.

Numéro de rapport du BST	Aéronef	Lieu	Nombre de passagers et blessures	Commentaires
A01C0217	PC-12	Red Lake (Ont.)	S/O	Ennui moteur constaté avant le décollage. Remplacement du régulateur carburant (FCU) et, par la suite, du moteur.
A01C0160	PC-12	Sioux Lookout (Ont.)	S/O	Fluctuation du couple moteur pendant la montée. L'appareil a fait demi-tour pour atterrir.
A99C0019	PC-12	Churchill (Man.)	S/O Aucun blessé	L'appareil a heurté un bâtiment en circulant au sol.
A00C0170	PC-12	Thunder Bay (Ont.)	S/O Aucun blessé	Ennui de puissance en vol. Défectuosité du FCU soupçonnée. L'équipage a utilisé le système de contournement manuel du FCU. Atterrissage en toute sécurité.
A98W0240	PC-12	Yellowknife (T.N.-O.)	S/O	Panne moteur peu après le décollage. Rupture de canalisation de transfert carburant. Déclaration d'une situation d'urgence. Atterrissage.
A04H0001	C208	Île Pelée (Ont.)	9 9 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	Décollage en surcharge. Givre sur l'appareil.
A01Q0151	C208	La Grande-4 (Qc)	0 Pilote, seul occupant : blessures légères	VFR. Perte de puissance après un transfert au réservoir carburant gauche.
A98A0067	PC-12	Clarenville (T.-N.-L.)	8 1 passager, 1 pilote et 1 autre : blessures graves 7 passagers : blessures légères	Panne moteur. A mené à 6 recommandations en matière de sécurité aéronautique de la part du BST.
A05O0131	C208	Lake Joseph (Ont.)	0 Pilote, seul occupant : aucun blessé	VFR. Amerrissage train amphibie sorti.
A98O0082	PC-12	Kingston (Ont.)	S/O	Prises de mise à l'air libre des réservoirs carburant souples bloquées. Réservoirs affaissés.

Des 22 incidents mentionnés ci-dessus, trois ont été occasionnés par des pertes de puissance, notamment l'accident mortel survenu près de Port Alberni. La perte de puissance d'un PC-12 près de Clarenville (T.N.-L.) a donné lieu à un atterrissage forcé qui n'a fait aucun mort. Un PC-12 a subi une perte de puissance peu après avoir décollé de Yellowknife (T.N.-O.) et a dû faire demi-tour pour atterrir à l'aéroport. Trois autres incidents ont été causés par des ennuis de moteur. Dans un cas, l'équipage a soupçonné une défectuosité d'un régulateur carburant et a conservé la puissance et la maîtrise en utilisant le système de contournement manuel, comme le prévoit la conception du moteur et l'exige la réglementation relative aux SEIFR. Dans un autre cas, l'anomalie a été découverte avant le décollage et, dans le troisième cas, l'équipage n'a pas été en mesure de revenir sur l'aire de trafic.

Le dossier d'accidents après la mise en œuvre fait état de deux accidents dans lesquels le vol en monomoteur et le vol IFR sont pertinents : ceux de Port Alberni et de Clarenville. Dans les deux autres accidents mortels, le fait qu'il s'agisse d'un monomoteur n'a pas été un facteur contributif. Dans l'accident de l'île Pelée, le décollage a été effectué alors que l'aéronef était en surcharge et avait du givre sur les ailes; dans celui de Summer Beaver, il semble que l'appareil ait fonctionné comme prévu.

L'enquête sur l'accident de Clarenville a donné lieu à six recommandations de sécurité visant à améliorer la sécurité des SEIFR. Le BST a donc formulé les recommandations suivantes :

- que le ministère des Transports exige que les aéronefs pressurisés effectuant des vols selon les règles de vol aux instruments applicables aux monomoteurs (SEIFR) disposent d'une réserve d'oxygène suffisante pour pouvoir adopter un profil de plané optimal pendant une descente sans moteur, de l'altitude d'exploitation maximale de l'aéronef à une altitude cabine de 13 000 pi;
- que le ministère des Transports exige que les aéronefs effectuant des vols SEIFR disposent d'une alimentation électrique de secours suffisante pour alimenter les circuits électriques essentiels après une panne moteur, tout au long d'une descente effectuée à la vitesse et en configuration optimales de plané, à partir de l'altitude d'exploitation maximale jusqu'au sol;
- que le ministère des Transports exige que les détecteurs de limaille montés sur des aéronefs monomoteurs équipés d'un moteur PT6 soient modifiés de façon à pouvoir aviser le pilote qu'il y a une quantité excessive de matériaux ferreux dans le circuit de lubrification du moteur;
- que le ministère des Transports exige que les exploitants effectuant des vols SEIFR soient tenus d'avoir un système automatique, ou un programme homologué, leur permettant de surveiller et d'enregistrer les paramètres moteur relatifs aux éléments indispensables au bon fonctionnement du moteur;
- que le ministère des Transports examine la norme relative à l'équipement des aéronefs effectuant des vols SEIFR et ajoute les moyens technologiques susceptibles de minimiser les dangers associés à ce type de vol;
- que le ministère des Transports établisse des normes de formation pour les membres d'équipage en vue d'améliorer la qualité de la formation sur la prise de décisions destinée aux pilotes de l'aviation commerciale.

TC a accepté toutes ces recommandations, et des améliorations en matière de sécurité ont été introduites. L'évaluation par le BST des réponses et du suivi de TC relativement à ces recommandations, sauf la dernière, est satisfaisante et le dossier concernant ces recommandations est clos. La dernière, celle qui concerne la formation sur la prise de décisions destinée aux pilotes, fait actuellement l'objet d'une intention jugée satisfaisante, et le BST continue d'évaluer la progression de ce dossier auprès de TC.

Sur une période d'environ 10 ans, deux accidents qui ont fait trois morts sont attribuables à des opérations SEIFR. La plupart des autres accidents d'aéronefs SEIFR approuvés sont survenus dans le cadre de vols VFR ou dans d'autres circonstances pour lesquelles le fait qu'il s'agisse d'un monomoteur ou d'un multimoteur n'a pas été un facteur dans les vols VFR en IMC et VFR de nuit.

Pour comparer le taux d'accidents de vols VFR en IMC et VFR de nuit après la mise en œuvre au taux signalé dans l'étude rétrospective de 1997, des critères semblables ont été utilisés pour recenser les accidents au cours de la période qui a suivi 1996. Les accidents qui ont été repérés mettaient en cause des aéronefs monomoteurs et multimoteurs. Certains effectuaient des vols de transport de passagers, mais il y avait aussi des vols de transport de marchandises et des vols dont la raison n'était pas mentionnée. Ce groupe d'accidents incluant les accidents de différente nature permet de comparer les données avec celles sur les accidents similaires analysés en 1996.

On a recensé vingt-deux accidents, dont quatre étaient des accidents de vols VFR de nuit et 18, des accidents de vols VFR en IMC. Un accident d'aéronef SEIFR (voir le tableau 1) est également compris dans ce groupe. L'appareil de l'accident de Summer Beaver (A03H0002) effectuait un vol VFR de nuit. Entre 1996 et 2006, on compte au total 23 accidents de vols VFR en IMC et VFR de nuit mettant en cause des aéronefs à voilure fixe sous immatriculation commerciale exploités en vertu de la partie VII du RAC. Ces 23 accidents ont fait 44 morts. Au cours des 11 ans entre 1984 et 1995, 48 accidents de vols IFR en IMC et VFR de nuit se sont produits, ce qui correspond à une moyenne annuelle de 4,3. Depuis 1996, le taux d'accidents a diminué pour atteindre une moyenne annuelle de 2,1.

Ces vols n'étaient pas tous des vols de transport de passagers. Les 22 accidents survenus depuis 1996 incluent les accidents pendant des vols de convoyage et des vols de transport de marchandises. Il faut également remarquer que, dans certains cas, l'équipage de conduite n'a pas tiré profit de l'option SEIFR, même si cette dernière était disponible. En 1998, un vol de transport de marchandises à destination de Victoria (C.-B.) assuré par un C208 a été effectué dans des conditions VFR de nuit même si, on le sait à présent, les conditions étaient telles qu'un vol IFR aurait été plus sécuritaire, ce que l'équipage était en mesure de faire.

Tableau 2 : Accidents d'aéronefs effectuant des vols VFR en IMC/des vols VFR de nuit 1996–2006

Numéro de rapport du BST	Aéronef	Lieu	Nombre de passagers et blessures	Commentaires
A05W0199	C172	Norman Wells (T.N.-O.)	3	VFR. Détérioration de la météo. A dû attendre SVFR pendant 20 min. Est tombé en panne sèche.
A96P0082	DHC-3	Terrace (C.-B.)	1 1 passager et 1 pilote : blessures mortelles	Apparence de CFIT. L'appareil a heurté une montagne à 30 mi de sa destination. Aucun survivant.
A96P0178	DHC-3	Alliford Bay (C.-B.)	2 2 passagers et un pilote : blessures mortelles	Hydravion. Erreur de navigation probable. L'appareil a heurté un relief ascendant après s'être retrouvé en IMC.
A96W0183	DHC-2	Watson Lake (Yn)	0 Pilote : blessures mortelles	Hydravion. L'appareil a heurté le relief et s'est enflammé.
A98P0194	DHC-2	Samuel Island (C.-B.)	4	Hydravion. 2 appareils volant ensemble dans des conditions VFR marginales. Préparation à un atterrissage de précaution. Amélioration de la visibilité et décrochage pendant la remise des gaz.
A98Q0154	C172	Mont-Joli (Qc)	S/O Aucun mort	VFR. S'est retrouvé en IMC. A tenté de faire demi-tour. A heurté une montagne.
A98Q0159	DHC-2	Rivière Duhamel (Qc)	S/O	Hydravion. Conditions VFR marginales au décollage. La visibilité a chuté à ¼ mi; plafond à 400 pi. A viré et effectué un décrochage en approche. A piqué du nez et heurté des arbres avant de s'écraser.
A98P0303	C208	Victoria (C.-B.)	0 2 pilotes : blessures mortelles	VFR de nuit. Capacité IFR. Plafond plus bas que prévu. L'appareil a dévié de la trajectoire prévue en naviguant au moyen de références visuelles. A heurté une montagne.
A99O0242	C172	Bancroft (Ont.)	2 Blessures légères	Excursion aérienne. N'a pas obtenu tous les renseignements météorologiques importants. S'est retrouvé en IMC. Est monté et a maintenu son altitude. N'ayant pas beaucoup de carburant, a utilisé une station de radio locale comme NAVAID pour traverser les nuages. A heurté des arbres en tentant une approche.
A00P0092	C285	Moose Lake (C.-B.)	0	Hydravion. S'est retrouvé en IMC. Atterrissage de précaution à un endroit situé à 4 500 pi d'altitude.
A01W0304	C172	Fort Good Hope (T.N.-O.)	3 Tous les passagers et 1 pilote : blessures mortelles	VFR. A volé dans des conditions givrantes connues et en IMC.
A02C0191	DHC-2	Kashishabog Lake (Ont.)	4 1 passager : blessures mortelles	Hydravion. S'est retrouvé en IMC. A trouvé sa destination. En finale, a heurté la surface de l'eau avec un flotteur. Tous les occupants ont survécu à l'impact. Un passager est mort noyé.

Numéro de rapport du BST	Aéronef	Lieu	Nombre de passagers et blessures	Commentaires
A05P0039	DHC-2	Campbell River (C.-B.)	4 4 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	Hydravion. L'appareil a été porté disparu en route. On a signalé du brouillard dans la région. On a retrouvé l'épave sous l'eau.
A05Q0116	C206	La Tuque (Qc)	2	Hydravion. A décollé dans le brouillard. A perdu toute référence. A percuté des arbres sur le flanc d'une colline.
A06P0157	C185	Mount Downton (C.-B.)	1 1 passager et 1 pilote : blessures mortelles	Hydravion. Météo. Nombreux échos radar dans la région. Erreur de navigation possible. N'a pas survolé la bonne vallée.
A96Q0076	PA-31	Cratère Chubb (Qc)	4 4 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	Détour probable pour excursion aérienne. Détérioration de la météo. Mauvaise programmation du GPS. A heurté le relief. Capacité IFR.
A97C0215	PA-34-200T	La Loche (Sask.)	5 3 passagers : blessures mortelles	VFR de nuit. Capacité IFR de l'appareil et du pilote mais, en raison du givrage dans les nuages, l'appareil n'était pas équipé pour traverser les nuages pendant ce vol. A heurté le relief dans une région boisée.
A97P0351	C402	Mackenzie (C.-B.)	2 2 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	Compagnie restreinte au vol VFR. Météo complexe. S'est probablement retrouvé en IMC et a heurté la surface de l'eau.
A99C0266	Beech 58	La Ronge (Sask.)	1	VFR de nuit. Détérioration de la météo. Le pilote a demandé un SVFR pour l'arrivée. A dû attendre le trafic IFR. Le vol IFR a effectué une approche interrompue avant d'atterrir. L'appareil a heurté la surface de l'eau.
A00P0019	PA-31-350	Williston Lake (C.-B.)	0	Seul le vol VFR était possible, car aucune approche IFR n'était disponible dans la région. A perdu toute référence visuelle dans une tempête de neige. A heurté la surface d'un lac gelé.
A03W0202	C414	Calgary (Alb.)	0	VFR de nuit. Approche IFR disponible. A heurté un sommet montagneux. A amorcé la descente trop tôt.
A06W0139	C337	Fort Good Hope (T.N.-O.)	5 5 passagers et 1 pilote : blessures mortelles	VFR. Enquête du BST en cours. Apparence de CFIT.

Neuf des aéronefs en cause dans ces accidents étaient montés sur flotteurs. Le vol IFR ne convient pas à la plupart des opérations en hydravions, qui vont dans des régions éloignées, dans des espaces aériens non contrôlés, sans les aides électroniques à la navigation utilisées par les équipages survolant des régions plus peuplées. Ces aéronefs desservaient de petites communautés ou des camps forestiers, à l'exception de deux qui sont survenus en région montagneuse : le C208, près de Victoria, et le C414 au sud-ouest de Calgary (Alb.).

Fiabilité du système après la mise en œuvre

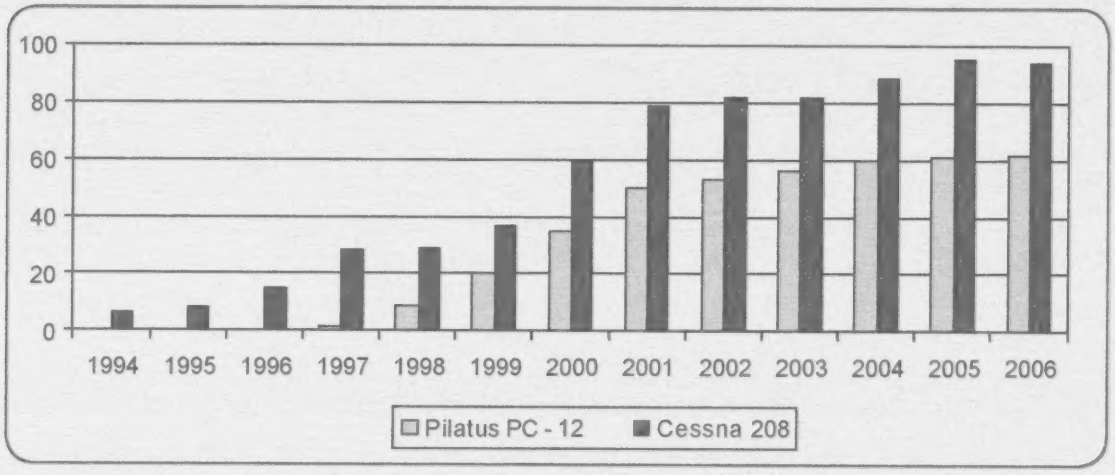
Le moteur PT6 a su maintenir un excellent dossier et une excellente réputation en matière de fiabilité. Les données de Pratt & Whitney relativement au PT6A-67B/D indiquent 1 275 600 heures d'exploitation au sein de la flotte en 2005. Il y a eu 10 extinctions de moteur en vol, ce qui donne un taux de 0,008 pour 1 000 heures et ce qui correspond à un taux supérieur à l'estimation présentée dans l'exposé de position mais néanmoins bien inférieur à celui accepté internationalement pour de telles applications.

Composition de la flotte après la mise en œuvre

Depuis 1995, les exploitants canadiens achètent de plus en plus d'aéronefs SEIFR. On compte actuellement 96 Cessna 208 et 64 Pilatus PC-12 immatriculés. La figure 1 illustre le changement d'année en année en matière d'immatriculation des PC-12 et des C208.

Il existe un troisième type d'aéronef, le Socata TBM 700, mais qui est beaucoup moins utilisé que le C208 et le PC-12, comme le montre le tableau 3.

Figure 1 : Aéronefs SEIFR immatriculés entre 1994 et 2006



Comme le tableau 3 l'indique, même si la plupart des Cessna et des Pilatus sont des aéronefs commerciaux, un nombre non négligeable sont des aéronefs d'État ou privés. Des 164 aéronefs SEIFR, 127 sont sous immatriculation commerciale tandis que 17 autres appartiennent à des organismes gouvernementaux et 20 sont sous immatriculation privée. Les PC-12 sous immatriculation privée doivent être exploités en vertu de la sous partie 604 du RAC, et le pouvoir de surveillance est délégué à l'Association canadienne de l'aviation d'affaires (ACAA).

Tableau 3 : Flotte de monomoteurs à turbine[3]

Cessna 208		**Pilatus PC-12**		**Socata TBM 700**	
Privés	12	Privés	5	Privés	3
D'État	3	D'État	14	D'État	0
Commerciaux	81	Commerciaux	45	Commerciaux	1
TOTAL	**96**	TOTAL	**64**	TOTAL	**4**

Le nombre absolu de monomoteurs à turbine très fiables a augmenté, mais cette augmentation doit être interprétée par rapport à la totalité de la flotte. En 1995, les aéronefs SEIFR constituaient un pourcentage négligeable (moins de 1 pour cent) de la flotte de taxis aériens. En 2006, les aéronefs SEIFR sous immatriculation commerciale représentaient presque 10 pour cent de la flotte de taxis aériens.

Réglementation des autorités canadiennes et étrangères

Fiabilité des moteurs

Tout comme Transports Canada, l'Australian Civil Aviation Safety Authority (CASA) et la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis ont approuvé les SEIFR dans les opérations commerciales, contrairement aux Joint Aviation Authorities européennes, maintenant l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA).

L'article 723.22 des *Normes de service aérien commercial* (NSAC) précise les taux minimaux de fiabilité des moteurs : 723.22(1)*b*) « la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) démontrée du moteur à turbine du type d'avion en cause doit être de 0,01/1 000 (1/100 000) ou moins établie sur 100 000 heures de service ».

La réglementation ne stipule pas s'il s'agit d'une extinction en vol élémentaire ou non du moteur. La réglementation canadienne ne stipule pas qui surveillera le taux « 0,01/1 000 » ou quelles mesures doivent être prises si ce taux MTBF est dépassé. Cependant, en Australie, le taux de fiabilité des moteurs d'un type d'avion approuvé est surveillé par la division des normes de la direction des normes de certification de la CASA. Si le taux d'extinctions en vol d'un moteur se détériore et atteint un taux de 0,0125 pour 1 000 heures, l'homologation de type de l'avion doit être révisée.

Le paragraphe 726.07(2) des NSAC, *Programme d'assurance de la qualité*, traite de la surveillance des tendances du moteur : « Si l'exploitant aérien transporte des passagers dans un aéronef monomoteur en IFR ou en VFR de nuit

[3] À l'exclusion des aéronefs de construction amateur

en vertu des dispositions du paragraphe 703.22(2), le programme doit inclure une surveillance des tendances du moteur ou des procédures équivalentes capables d'identifier toute baisse du rendement ou de la fiabilité du moteur. »

La CASA exige que l'avion soit équipé d'un dispositif d'enregistrement électronique automatique de surveillance des tendances de l'état du moteur (ECTM). Un tel dispositif doit enregistrer les paramètres du moteur mentionnés dans les procédures de surveillance des tendances du moteur publiées par le motoriste.

En vertu de la disposition 135.421(c) du *Code of Federal Regulations* (CFR), la FAA exige que, pour chaque aéronef monomoteur utilisé dans le cadre d'opérations IFR de transport de passagers, le titulaire du certificat incorpore à son programme de maintenance :

(1) soit le programme de surveillance des tendances du moteur recommandé par le motoriste, programme qui inclut au besoin une analyse des huiles,
(2) soit un programme de surveillance des tendances du moteur approuvé par la FAA qui inclut une analyse des huiles toutes les 100 heures ou à un intervalle proposé par le motoriste, selon l'intervalle le plus court.

Évitement du relief
Depuis le 29 mars 2005, la FAA des États-Unis exige qu'un avion à turbine dont la configuration prévoit de 6 à 9 sièges passagers soit équipé d'un système d'avertissement et d'alarme d'impact (TAWS) approuvé respectant les exigences de la *Technical Standard Order* (TSO)-C151. TC a déposé une exigence semblable dans les avis de proposition de modification (APM) suivants : APM 2003-095, APM 2003-302 et APM 2003-304. Ces trois APM sont en attente de publication à la Partie I de la *Gazette du Canada*.

Facteurs de risques additionnels
L'approbation de la spécification d'exploitation relative aux SEIFR n'exige pas que les exploitants indiquent dans leur manuel de contrôle de la maintenance (MCM), ou dans leurs calendriers de maintenance approuvés, qu'ils se conforment à la spécification d'exploitation relative aux vols IFR pour les monomoteurs ayant des passagers à bord. Il n'existe aucun moyen normalisé garanti d'informer un inspecteur de la maintenance de TC que la compagnie doit se conformer au paragraphe 726.07(2). Par conséquent, les inspecteurs de TC effectuant des inspections et des vérifications risquent de mal évaluer jusqu'à quel point un exploitant ou un organisme de maintenance agréé (OMA) se conforment à la réglementation et aux normes associées au manuel d'exploitation de la compagnie.

La FAA et la CASA sont toutes deux plus spécifiques lorsqu'elles définissent la surveillance des tendances des moteurs que requièrent les aéronefs SEIFR.

Conclusion
La présente évaluation a permis l'étude de données et d'autres renseignements importants sur les événements aéronautiques dans le but de déterminer l'effet qu'ont eu sur la sécurité les modifications apportées au RAC en 1996 et visant à permettre le transport de passagers à bord d'aéronefs monomoteurs à turbine. L'étude de la documentation antérieure à la mise en œuvre de cette modification a permis d'établir que trois principaux effets positifs avaient été escomptés, à savoir :

- la réduction des accidents CFIT et VFR de nuit pendant des opérations de taxis aériens;
- une fiabilité plus élevée des aéronefs à turbine par rapport aux aéronefs à moteurs à piston devait procurer un niveau de risque inférieur à celui que constitue le vol VFR dans des conditions marginales;
- une approbation des SEIFR devait influencer les décisions relatives aux achats en orientant les intéressés vers des aéronefs à turbine plus fiables et plus sécuritaires.

Il n'est survenu que deux accidents de vols SEIFR et un accident mortel au cours d'un vol VFR de nuit mettant en cause des aéronefs exploités en vertu de la spécification d'exploitation 001-703. Dans le cas de l'accident survenu au cours du vol VFR de nuit, la cause n'a pas été établie, mais rien ne permet de croire que le fait qu'il s'agissait d'un monomoteur a été un facteur.

Le taux moyen annuel d'accidents CFIT et pendant les vols VFR de nuit dans le cadre d'opérations commerciales de taxis aériens à voilure fixe est passé de 4,3 entre 1984 et 1995 à 2,1 entre 1996 et 2006. La fiabilité du moteur PT6 (0,008 extinction en vol pour 100 000 heures de vol) est bien dans la norme acceptée internationalement pour de telles applications. Il semble que le risque que constitue la possibilité d'une panne moteur en IMC soit inférieur à celui que constitue un vol VFR dans des conditions visuelles marginales.

La composition de la flotte de taxis aériens a changé depuis 1996 et continue de changer. Chaque année, un nombre sans cesse croissant d'aéronefs monomoteurs à turbine plus fiables apparaît dans le registre des aéronefs civils canadiens.

De par sa conception, la présente évaluation ne prétend pas que la modification à la réglementation qui visait à permettre les SEIFR en 1996 est à l'origine de tous ces effets positifs. Cependant, la preuve ne suggère aucunement que l'approbation SEIFR devrait être révoquée. Si l'incidence d'accidents CFIT a diminué de façon marquée, il faudrait toutefois envisager des mesures pour réduire davantage les risques.

Les procédures de TC sont conçues de façon telle que les inspecteurs de la maintenance risquent de ne pas savoir que la spécification d'exploitation relative aux SEIFR a été approuvée. En l'absence de mécanisme pour avertir les inspecteurs de la maintenance des procédures de maintenance plus rigoureuses en cas d'utilisation de la spécification d'exploitation 001-703, il se pourrait que ceux-ci appliquent des critères moins stricts pendant l'évaluation d'un OMA. Toute modification à un manuel d'exploitation qui pourrait avoir un effet sur les pratiques de maintenance doit être signalée aux inspecteurs de la maintenance responsables de cet OMA.

Même si la fiabilité du moteur PT6 n'est aucunement remise en question, il est possible que l'utilisation d'aéronefs équipés d'autres moteurs soit envisagée dans le cadre d'opérations SEIFR. Pour garantir que, quels que soient le moteur et le motoriste, le public canadien bénéficie assurément du même niveau de sécurité, il faudrait assigner à quelqu'un la responsabilité d'évaluer régulièrement la fiabilité des moteurs d'aéronefs SEIFR. Si de telles dispositions s'imposent, elles devront inclure des mesures à prendre quand les moteurs de différents types sont inférieures à la norme acceptable.

La CASA et la FAA prévoient des pratiques de surveillance des tendances des moteurs plus rigoureuses que le RAC. TC devrait envisager une évaluation comparative des exigences du point de vue du risque, afin de déterminer si les intérêts du public seraient mieux protégés par l'adoption d'exigences plus contraignantes qui, peut-être, s'harmoniseraient à celles de la FAA.

La publication, dans le RAC, de dispositions exigeant que les aéronefs SEIFR transportant 6 passagers ou plus soient équipés d'un TAWS atténuera davantage les risques associés aux vols SEIFR. Les TAWS aident les pilotes à conserver une conscience d'ensemble de la situation et les avertissent lorsqu'ils s'approchent d'un relief dont, pour une raison quelconque, ils ignorent la présence. Les TAWS peuvent aussi aider les pilotes aux prises avec une panne moteur, comme cela a été le cas dans l'accident du C208, près de Port Alberni, en 2006. △

Bryan Webster reçoit le Prix de la sécurité aérienne de Transports Canada

M. Bryan Webster de Victoria (C.-B.) a reçu le Prix de la sécurité aérienne 2007 de Transports Canada pour son engagement exceptionnel au chapitre de la formation en évacuation sub-aquatique offerte aux pilotes et aux passagers. M. Webster a reçu ce prix le 1er mai dans le cadre du 19e Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC) tenu à Gatineau (Qc).

M. Bryan Webster (à gauche) recevant le prix de M. Marc Grégoire, sous-ministre adjoint, Sécurité et sûreté.

M. Webster a accumulé plus de 11 000 heures de vol à bord de 35 types d'aéronefs au cours de ses 25 années de carrière à titre de pilote professionnel, laquelle comprend des vols en tant que pilote de brousse, pilote d'ambulance aérienne, pilote travaillant pour le compte d'une compagnie, ainsi que des vols IFR n'exigeant qu'un seul pilote et servant au transport de marchandises. En 1997, alors qu'il était passager à bord d'un Cessna 150, M. Webster a survécu à un amerrissage forcé. Ce n'est que grâce à son intervention judicieuse qu'il a pu assurer sa survie et celle du pilote qui avait perdu connaissance. Il a très vite pris conscience des dangers associés à une situation de vie et de mort, ayant lui-même fait l'expérience d'un amerrissage raté : jaillissement de l'eau froide; panique engendrée par la désorientation, ainsi que difficulté extrême à s'extirper, dans la noirceur, d'un aéronef qui est renversé et en train de sombrer.

Ayant lu les comptes rendus d'une série d'amerrissages accidentels survenus au Canada au milieu des années 90 et constaté que nombre de personnes ayant survécu à l'impact initial étaient par la suite mortes noyées, M. Webster a entrepris de créer un programme de formation en évacuation sub-aquatique abordable visant à améliorer les chances de survie des pilotes et des passagers lorsque survient un événement aussi traumatisant. Il a conçu un matériel spécialisé efficace et portatif qui lui a permis de se déplacer partout au Canada, et d'offrir cette formation aux personnes qui n'étaient pas en mesure de se rendre à Victoria pour y assister.

La formation relative à l'évacuation d'urgence sous l'eau a contribué à améliorer de façon considérable le taux de survie, et le programme conçu par M. Webster a fait l'objet d'articles dans de nombreux magazines d'aéronautique prestigieux. La publication récente de son livre *Survival Guide to Ditching an Aircraft* et sa chronique mensuelle dans le magazine *COPA Flight* lui ont permis de promouvoir et de démystifier avec tellement de succès ce domaine, que de nombreuses entreprises ont suivi son exemple et ont commencé à offrir cette formation essentielle à encore plus de personnes. Les innombrables témoignages de passionnés de l'aviation, provenant autant du secteur privé que commercial, sont des gages bien mérités de reconnaissance à son égard, qui confirment la contribution remarquable de « *Bry The Dunker Guy* » à la sécurité aérienne au Canada. △

Manque d'uniformité des mécanismes de largage des crochets de charge ..... page 32
Qu'est-ce qu'un CEM? ..... page 34
Est-il resté des pièces? ..... page 35

Manque d'uniformité des mécanismes de largage des crochets de charge

par Serge Massicotte, pilote d'essai technique, Essais en vol, Certification des aéronefs, Aviation civile, Transports Canada

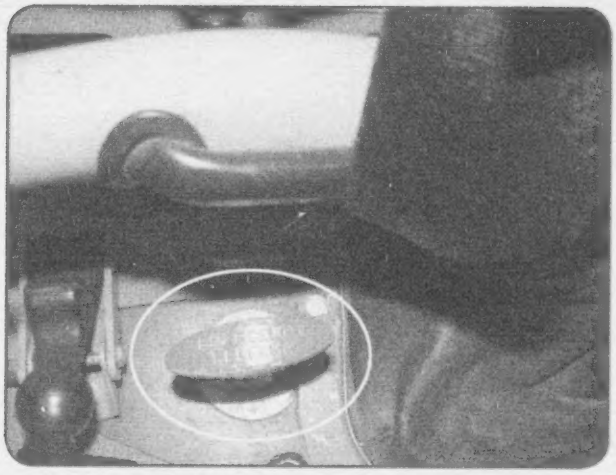
Les hélicoptères sont depuis longtemps reconnus dans le monde entier pour leur capacité à effectuer différents types d'opérations. Compte tenu de leurs caractéristiques de base de conception et de fonctionnement, ces véhicules aériens sont particulièrement adaptés à toutes sortes de travaux qui exigent des références verticales. Les opérations avec référence verticale, plus souvent connues sous le nom « d'élingage » ou « de manœuvre à longue élingue », impliquent des risques spécifiques en raison de leur nature même. Malheureusement, l'industrie a par le passé été témoin de nombreux accidents et incidents d'élingage pour lesquels différentes causes et différents facteurs contributifs ont été découverts. Un facteur de risque particulier qui n'arrête pas de refaire surface est l'emplacement ou la disposition du mécanisme de largage du crochet de charge ou, plus spécifiquement, de l'interrupteur électrique de largage de l'élingue. L'emplacement de cet interrupteur critique varie beaucoup, non seulement entre les différents types d'appareils, mais aussi souvent au sein de la flotte d'un même exploitant. Il se pourrait que ce manque d'uniformité ait contribué à de nombreux incidents de largage involontaire de charges, ou pire encore, ait empêché des pilotes de larguer rapidement une charge dans une situation critique. Durant des décennies, les pilotes ont composé avec ce problème du mieux qu'ils ont pu. Le temps est venu de réévaluer le bien-fondé de cette préoccupation.

Le processus de certification des aéronefs canadiens est en place depuis de nombreuses années afin de garantir que tous les aéronefs neufs et modifiés respectent la norme en matière de sécurité. La conformité à la réglementation fédérale [le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC)], l'application des documents d'orientation [les circulaires consultatives] ainsi que l'expérience du personnel de certification et le bon sens sont autant d'éléments qui contribuent à atteindre cet objectif très important. Considérés habituellement comme de l'équipement facultatif, les systèmes de crochet de charge sont souvent installés et approuvés en vertu du processus du certificat de type supplémentaire (CTS), une fois la certification initiale terminée. Les options de conception sont donc souvent limitées par les configurations existantes des aéronefs et par les autres CTS mis en œuvre.

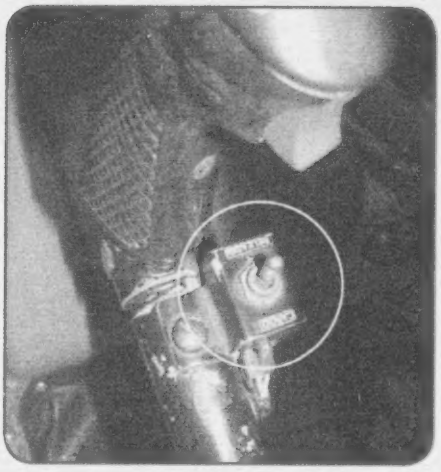
Jusqu'à présent, aucune norme ni aucune directive d'orientation précisant qu'un interrupteur en particulier devrait être assigné à la fonction d'ouverture rapide du crochet de charge externe n'a été publiée, ce qui se traduit par les différentes configurations de commandes de vol offertes par les constructeurs d'aéronefs dans le monde. En l'absence de norme ou de directive spécifique à appliquer, l'autorité responsable de la certification doit souvent approuver une conception « acceptable » plutôt que de veiller à l'application d'une configuration « idéale » ou « standard ».

Du point de vue de la certification, une conception « acceptable » est une conception qui respecte les articles 527.865 et 529.865 du *Manuel de navigabilité* (MN), lesquels exigent l'installation d'un système de largage rapide principal et d'un système de largage rapide de secours (des exigences plus strictes s'appliquent dans le cas d'opérations avec des charges externes composées de personnes, mais il n'en sera pas question ici). Les articles 527.777 et 529.777 du MN stipulent également que de telles commandes dans le poste de pilotage doivent être situées de façon à en permettre l'utilisation commode et à empêcher toute confusion et toute utilisation par inadvertance. Les systèmes principaux de largage rapide approuvés par Transports Canada comportent habituellement un interrupteur indiqué clairement et facilement distinguable des autres interrupteurs et bien situé, pour que le pilote puisse l'actionner facilement tout en gardant les deux mains sur les commandes principales de vol. Ces exigences s'avèrent particulièrement importantes quand les conditions de vol se détériorent, comme à l'occasion d'une perte de puissance ou d'une panne du circuit hydraulique, au cours desquelles le largage rapide de la charge peut être des plus critiques. Même si les petits hélicoptères ne sont pas toujours munis d'interrupteurs à cet effet sur leurs commandes de vol principales, la même philosophie est généralement appliquée aux fins de certification.

Du point de vue opérationnel, il n'est pas rare que des pilotes professionnels utilisent différents types ou modèles d'aéronefs dans des configurations différentes. Certains contrats et certains exploitants ne sont que saisonniers, situation qui a tendance à réduire davantage l'exposition des pilotes à des systèmes spécifiques et leur familiarisation avec ces systèmes. Même si les exploitants des compagnies doivent s'assurer que les compétences des pilotes sont à jour et que ces derniers ont suivi une formation suffisante sur les aéronefs qu'ils piloteront, des configurations différentes entre les types, ou même



Exemple d'une poignée mécanique de largage de charge externe, située sur le plancher du poste de pilotage



Exemple d'un interrupteur électrique de largage de charge externe, situé sur la commande de pas cyclique

entre des aéronefs de même modèle au sein de la flotte de l'exploitant, peuvent être source de confusion dans des situations d'urgence. D'après W. James, auteur de la publication *Principles of Psychology*, « des études sur le comportement humain laissent croire que, parmi d'autres variables, la quantité relative et finie de pratique a une influence sur le comportement automatique qui sera utilisé dans une situation d'urgence. Le comportement ayant fait l'objet du plus grand nombre de répétitions (pratiques) sera généralement le comportement par défaut (automatique). Selon les conclusions de ces études, pour que le pilote ait pu acquérir un nouveau comportement automatique à la place de l'ancien, il aurait fallu qu'il puisse pratiquer avec la nouvelle configuration d'interrupteurs pendant 30 jours, 85 heures ou 1 000 répétitions de plus qu'avec l'ancienne configuration. Sans une telle somme de pratique, il serait difficile pour le pilote de choisir automatiquement l'interrupteur approprié pour larguer la charge externe de l'hélicoptère. » (Extrait du rapport n° A03P0247 du Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada). Évidemment, des pilotes qui utilisent des types ou des configurations similaires d'aéronefs pendant des périodes prolongées sont plus susceptibles de réagir correctement à une situation d'urgence critique où chaque seconde compte.

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, il est évident que la question de l'emplacement de l'interrupteur principal de largage de la charge demande une attention particulière. Une possibilité serait de modifier la réglementation actuelle et d'obliger tous les exploitants à adopter une « nouvelle norme ». Néanmoins, nous sommes tous d'accord pour dire qu'il ne s'agit pas d'une approche viable pour le moment. Une autre possibilité serait d'appliquer cette « nouvelle norme » à toutes les nouvelles installations faites au Canada, ce qui ne changerait en fait que peu la situation, car les installations approuvées par des autorités étrangères ne seraient pas concernées, et ce qui ne réglerait donc pas le problème. Pour le moment, on a adopté une approche plus pratique qui consiste à encourager fortement les exploitants dont la flotte se compose de différents aéronefs à tout faire pour uniformiser le plus possible la configuration des postes de pilotage de leurs appareils. Les exploitants devraient envisager l'excellente proposition qui a été faite récemment dans un article du bulletin de l'Helicopter Association of Canada (HAC) d'utiliser l'interrupteur inférieur/le plus bas sur le manche cyclique pour larguer la charge.

Il faudra probablement un certain temps avant de s'entendre sur la solution parfaite et de pouvoir la mettre en œuvre. Il n'empêche que des mesures peuvent être prises dès maintenant pour atténuer certains des risques inhérents à cette situation comme le repositionnement de l'interrupteur de largage en un emplacement commun, une formation sur la sensibilisation à ce problème donnée par la compagnie ou la modification des procédures d'utilisation normalisées (SOP) de la compagnie visant à corriger la situation. Le simple fait d'imposer aux pilotes une vérification quotidienne des dispositifs électriques et mécaniques de largage avant le premier vol renforcera l'importance de savoir où se trouve cet interrupteur. Après tout, toute confusion ou toute incapacité à larguer la charge dans une situation d'urgence pourrait être catastrophique.

La Certification des aéronefs de Transports Canada est toujours ouverte à tout commentaire et toute suggestion. Vous pouvez transmettre les vôtres directement à l'auteur, par courriel (massics@tc.gc.ca), ou au téléphone (613-941-6212). Volez prudemment! △

Qu'est-ce qu'un CEM?

par John Tasseron, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Normes, Aviation civile, Transports Canada

L'acronyme « CEM » est largement utilisé dans le domaine des calendriers de maintenance pour les aéronefs de transport, mais il est souvent mystérieux pour beaucoup. Cela est dû en partie au fait que, comme nombre d'acronymes, celui-ci est utilisé (et mal utilisé) dans des conversations et n'est pas souvent expliqué dans les documents de maintenance. Pour compliquer la situation davantage, il est aussi souvent utilisé avec des références au « chapitre 5 » (nous y reviendrons plus tard). Laissez-nous vous fournir des précisions afin de mettre ce jargon en contexte.

D'un point de vue purement théorique, l'acronyme « CEM » signifie « Comité d'étude de la maintenance ». Ce terme est en fait clair puisqu'il désigne un comité qui examine les calendriers de maintenance. Ce comité est composé de personnel chargé de la réglementation, dont la fonction est d'examiner le calendrier de maintenance recommandé par le fabricant de l'aéronef et de l'approuver afin que les exploitants l'utilisent. Le calendrier de maintenance qui est examiné est celui que le fabricant a créé grâce à des groupes de travail, qui effectuent une analyse basée sur des concepts de maintenance axée sur la fiabilité, afin de calculer un calendrier de maintenance minimal requis pour s'assurer qu'un aéronef pourra voler en toute sécurité. Le but de cet exercice est de pouvoir commercialiser un produit (aéronef) qui nécessite moins de maintenance.

Même s'il est maintenant clair qu'un CEM est un comité (de réglementation), cet acronyme peut néanmoins être source de confusion dans des conversations, et ce, parce qu'il est aussi utilisé pour décrire un processus, notamment celui qui consiste à mettre sur pied les groupes de travail susmentionnés et un comité permanent de l'industrie, à faire l'analyse, à compiler les résultats dans une proposition (appelé un rapport CEM), à terminer l'examen réglementaire et à faire approuver ce rapport.

Penchons-nous à présent sur l'analyse puisque celle-ci constitue l'activité principale du processus. Comme nous l'avons dit précédemment, l'analyse est basée sur les principes de maintenance axée sur la fiabilité. Ces principes peuvent s'appliquer à presque toute sorte de situation complexe (centrales nucléaires, hôpitaux, installations de transformation des produits alimentaires, etc.), mais pour la maintenance des aéronefs, ils sont appliqués en utilisant un ensemble de règles appelées MSG-3 [Maintenance Steering Group-3, groupe directeur de maintenance qui provient de l'Air Transport Association of America (ATA)]. L'analyse divise habituellement un aéronef en unités précises : chacune est analysée conformément à son propre ensemble de règles, et gérée par son groupe de travail respectif, qui se compose du fabricant de l'aéronef, de l'exploitant et des participants en matière de réglementation. Pour un gros aéronef de transport, ce processus peut prendre jusqu'à deux ans et est effectué avant la certification de type de l'aéronef. Les résultats de l'analyse sont donnés à un comité permanent de l'industrie qui finalise la proposition du rapport CEM, qui est ensuite approuvée par le CEM et publiée dans le manuel de maintenance de l'aéronef.

L'ATA a aussi eu la bonne idée de fournir une norme (iSpec 2200) sur le format de manuel de maintenance, qui comprend, vous l'aurez deviné, le chapitre 5. C'est dans ce chapitre intitulé *Time Limits/Maintenance Checks* qu'un calendrier de maintenance (tâches et intervalles) s'insère dans les instructions de maintenance. Actuellement, pour les aéronefs qui ont fait l'objet d'une analyse MSG-3, le chapitre 5 contient souvent le rapport CEM au complet. Notez que le chapitre 5 peut aussi contenir des tâches et des intervalles de maintenance qui ne sont pas tirées de l'analyse MSG-3, et ce, parce que l'application des MSG-3 n'est pas obligatoire afin d'élaborer un calendrier de maintenance, et la mise en forme d'un manuel de maintenance d'aéronef ne doit pas non plus obligatoirement se conformer aux normes de l'ATA. Par conséquent, les divers manuels ne seront pas tous identiques. Il est donc évident que si un rapport CEM existe, il est inclus dans le chapitre 5 puisqu'il est logique d'utiliser ces deux normes ATA ensemble.

Une fois qu'un fabricant a choisi d'utiliser le processus du CEM pour produire un calendrier de maintenance, il se voit automatiquement obligé de recueillir de l'information en service auprès des exploitants d'aéronefs et d'analyser cette information. Cet exercice vise à déterminer quels ajustements doivent être apportés aux tâches et intervalles d'inspection dans un rapport CEM au cours de la vie de l'aéronef. Le processus du CEM est donc décrit comme un processus « vivant » qui fait continuellement l'objet d'examens et de changements. Notez que le contenu d'un rapport CEM ne constitue pas automatiquement le contenu du programme de maintenance d'un exploitant. Les exploitants d'un aéronef nouvellement acheté ayant un rapport du CEM doivent seulement incorporer les tâches et intervalles dans ce rapport de leur programme de maintenance approuvé lorsque l'aéronef entre en service. Ils peuvent ensuite apporter des changements à leur programme individuel de maintenance, selon la justification qui appuie leurs autorités réglementaires locales et qui sont approuvées par ces dernières. Inversement, les changements apportés à un rapport CEM sont effectués par le fabricant, approuvés par le CEM et publiés sous forme de révisions aux instructions de maintenance.

L'acronyme « CEM » doit donc être utilisé avec prudence afin d'éviter les mauvaises interprétations et la confusion qui s'en suit. Espérons que le présent article aura contribué à clarifier tout cela. △

Est-il resté des pièces?

par John Tasseron, inspecteur de la sécurité de l'aviation civile, Normes, Aviation civile, Transports Canada

Oui, cela arrive à l'occasion. Un composant complexe d'aéronef a été remonté, et une pièce qui aurait dû faire partie du remontage a été miraculeusement retrouvée sur l'établi! Deux pensées viennent immédiatement à l'esprit : « Il ne reste plus qu'à démonter et remonter le composant de nouveau. » et « Heureusement que l'aéronef n'a pas décollé sans cette pièce! ».

C'est un scénario possible. Un autre scénario peut être que la pièce n'a pas été montée, mais n'a pas été retrouvée sur l'établi, et que l'aéronef a décollé sans la pièce! Dans un tel cas, l'aéronef pourrait être gravement endommagé ou des personnes pourraient être blessées ou tuées. Dans de rares cas, le composant en question peut fonctionner sans problème et pourrait continuer à le faire pendant une période étonnamment longue. Mais ne comptez pas là-dessus!

L'erreur humaine est une réalité profondément ancrée dans les activités de maintenance de l'aviation, et les exemples illustrant comment des erreurs peuvent être commises en maintenance sont légion. Aussi nombreuses sont les raisons pour rappeler à chacun d'entre nous que le problème persiste. Il est tellement persistant qu'il existe des règlements destinés à le combattre. Ces règlements traitent de la nécessité d'avoir des instructions sur le maintien de la navigabilité (ICA) qui expliquent comment éviter les problèmes causés par la maintenance. En d'autres mots, les ICA sont tout simplement les instructions de maintenance à suivre pour assurer la sécurité.

Récemment, la découverte d'une pièce qui n'avait pas été remontée par erreur dans un composant a donné lieu à un scénario intéressant. L'organisme de maintenance ayant fait la découverte l'a signalée à l'autorité de réglementation la régissant. Le rapport contenait des déclarations qui ont déclenché un examen réglementaire détaillé des instructions de maintenance référencées, examen visant à vérifier si les déclarations contenues dans le rapport sur des lacunes dans les instructions de maintenance étaient fondées.

L'organisme de maintenance a indiqué qu'il avait démonté le composant et l'avait remonté par la suite sans remettre les pièces manquantes parce que les pièces n'étaient pas présentes avant le démontage et que les instructions de remontage n'en faisaient pas mention. Comme toutes les pièces avaient été remontées, l'avion a été remis en service. L'examen réglementaire des instructions de maintenance en vigueur au moment du remontage a révélé trois choses. Tout d'abord, les pièces manquantes n'étaient pas illustrées sur le schéma de montage de l'ensemble; ensuite, les pièces manquantes ne figuraient pas dans la liste des pièces associée au schéma; et enfin, l'explication écrite des étapes du remontage faisait mention des pièces manquantes. Il était aussi évident que dans les instructions de maintenance en vigueur au moment de la découverte des pièces manquantes, ces pièces étaient illustrées, figuraient dans la liste des pièces, et étaient signalées beaucoup plus clairement alors dans les instructions de remontage. De toute évidence, quelqu'un s'était aperçu des erreurs et les avait corrigées.

Alors, qu'est-ce qui a mal fonctionné? On se sait pas si les pièces qui auraient dû être montées par le fabricant d'origine ont été montées ou non au moment de l'assemblage initial du composant. On ne sait pas non plus si les pièces qui auraient dû être montées au moment du remontage du composant par l'organisme de maintenance et qui n'ont pas été remontées ont été perdues ou non. Les spécialistes de l'organisme de maintenance effectuant le remontage **n'ont pas respecté toutes les instructions de maintenance figurant dans le manuel**. Dans ce cas, ils se seraient rendu compte que des pièces étaient manquantes à partir des illustrations et de la liste des pièces s'ils avaient lu soigneusement les instructions de remontage, puisque le montage en bonne et due forme de l'une des autres pièces montées exigeait d'abord la confirmation du montage des pièces manquantes. Par ailleurs, ils n'ont pas consulté la bonne illustration et la bonne liste de pièces, et n'ont pas non plus lu toutes les instructions de remontage accompagnant l'illustration!

Le message est clair : considérez le texte d'une instruction de maintenance comme étant le texte à suivre. Toutes les illustrations ou tous les tableaux accompagnant le texte devraient être référencés dans le texte et traités comme des instructions secondaires destinées à renforcer ce texte principal. Soyez toujours à l'affût d'erreurs qui auraient pu se glisser dans le texte, les illustrations ou les tableaux (dans le cas présent, quelqu'un a découvert les erreurs dans le manuel et les a fait corriger). Pour finir, contre-vérifiez les faits venant justifier toute déclaration faite dans un rapport résultant de difficultés en service.

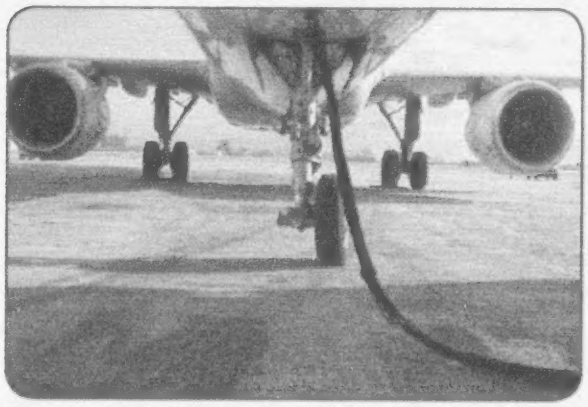
À toute chose, malheur est bon : les spécialistes de la maintenance ont fait une découverte permettant d'éviter un accident potentiel; cette découverte a été signalée; tout le monde s'est vu rappeler l'importance des contre-vérifications; pour finir des mesures ont été prises pour évaluer les conséquences sur la flotte. △

RAPPORTS DU BST PUBLIÉS RÉCEMMENT

NDLR : Les résumés suivants sont extraits de rapports finaux publiés par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Ils ont été rendus anonymes et ne comportent que le sommaire du BST et des faits établis sélectionnés. Dans certains cas, quelques détails de l'analyse du BST sont inclus pour faciliter la compréhension des faits établis. Pour de plus amples renseignements, communiquer avec le BST ou visiter son site Web à l'adresse www.tsb.gc.ca.

Rapport final A04O0016 du BST — Rupture de l'essieu du train avant

Le 19 janvier 2004, vers 14 h 10, heure normale de l'Est (HNE), un Airbus A321 atterrit sur la piste 06L de l'aéroport international Leaster B. Pearson à Toronto (Ont.). Il arrive de Montréal (Qc). Pendant le roulage jusqu'à la porte 209 de l'aérogare 2, l'équipage de conduite entend un bruit provenant de la région du train avant. Au moment où l'appareil vire sur la ligne d'entrée de la porte, les signaleurs au sol constatent que la roue droite du train avant est absente et ils font immédiatement arrêter l'appareil. Le personnel de maintenance inspecte le train avant et établit que l'appareil peut se rendre jusqu'à la porte en toute sécurité. L'administration aéroportuaire ferme la piste 06L pour vérifier s'il y a des composants de l'appareil sur cette piste et des dommages à la surface d'atterrissage. La roue avant est par la suite retrouvée sur l'aire de trafic. L'incident ne fait aucun blessé et les dommages à l'appareil se limitent au train avant. Les composants endommagés sont déposés de l'appareil et envoyés au Laboratoire technique du Bureau de la sécurité des transports à des fins d'inspection.



Appareil à la porte, peu après son arrivée

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Le roulement à rouleaux intérieur droit de la roue avant s'est rompu. Il est probable que le manque de lubrifiant provoqué par le détachement du graisseur de sa position normale a été un facteur contributif.

2. Les températures de frottement produites par la rupture du roulement à rouleaux ont dépassé le point de fusion du cadmium. Le cadmium a pénétré dans la structure intergranulaire de l'essieu du train avant et l'a affaiblie, ce qui a entraîné la rupture de cet essieu à cause de la fragilisation provoquée par le métal liquide.

Fait établi quant aux risques

1. Le graisseur détaché du roulement interne a permis à de la graisse de migrer du roulement à rouleaux interne de la roue avant droite vers l'intérieur du train avant. Une diminution de la lubrification augmente les charges que subit la cage et peut entraîner des ruptures du roulement.

Mesures de sécurité prises

L'exploitant a pris des mesures pour que les essieux des trains avant de ses appareils soient recouverts de SermeTel®, afin de réduire les risques d'une rupture des essieux qui résulterait d'une infusion de cadmium provoquée par une température de frottement élevée due à des ruptures de roulements. Le SermeTel® est une base anticorrosive résistant aux produits chimiques qui est appliquée comme premier revêtement avant l'application de revêtements décoratifs constitués de peinture à la résine époxyde et au polyuréthane. Il s'agit d'un composé inorganique constitué d'un milieu de suspension aqueux renfermant un mélange de chromate de magnésium, de phosphates et de silicates ainsi que de la poudre d'aluminium.

L'exploitant a également publié une alerte à la maintenance et modifié sa fiche de travail d'installation des trains, afin d'insister sur l'importance de l'inspection des trains avant une installation et de s'assurer que les outils et les couples de serrage recommandés pour l'installation sont utilisés conformément au Manuel d'entretien de l'aéronef. On a modifié les manuels de réparation des trains de l'exploitant, afin de sensibiliser les techniciens à l'importance de l'installation des graisseurs et des joints.

En mai 2004, Goodrich a publié la lettre de service n° 1991 qui recommande l'utilisation de la graisse Mobil SHC-100 pour les roulements des roues, en raison de ses meilleures propriétés d'adhérence, et aussi parce qu'elle augmente la protection contre le corrosion et accroît la lubrification des roulements. En juillet 2004, Goodrich a également publié le bulletin de service 3-1531-32-3, lequel comporte

de nouvelles procédures d'inspection des joints de retenue de graisse à roulements des Airbus A318, A319, A320 et A321.

Airbus a conçu et intégré une bague et un joint de retenue qui font actuellement l'objet d'essais de qualification, notamment pendant le roulage et l'atterrissage sous différentes charges, ainsi que d'essais utilisant de l'eau sous forte pression visant à démontrer l'amélioration des performances de la nouvelle conception en matière de protection du joint et du roulement contre les contaminants externes.

Rapport final A05Q0178 du BST — Chavirement au décollage

Le 29 septembre 2005, un Cessna 185 sur flotteurs devait effectuer un vol panoramique selon les règles de vol à vue (VFR) avec un pilote et cinq passagers à son bord. L'hydravion quitte le quai de la compagnie situé au lac Ouimet (Qc), puis circule sur la surface du lac sur une distance d'environ 500 m. Rendu à l'aire de décollage, l'hydravion fait un virage à gauche pour se mettre face au vent en vue du décollage. Vers 15 h 10, heure avancée de l'Est (HAE), lorsque le pilote met les gaz, l'avion gîte à droite, la partie avant du flotteur droit s'enfonce dans l'eau, l'hélice percute la surface du lac puis l'appareil chavire. Le pilote et quatre passagers évacuent la cabine. Un hydravion de la compagnie et un riverain dans une embarcation se dirigent aussitôt vers les survivants. Ils sont secourus dans les sept minutes qui suivent l'accident. Le passager assis à droite du pilote ne réussit pas à sortir de la cabine immergée et meurt noyé.

Fait établi quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Les effets combinés du vent, des forces centrifuges, de la résistance de l'eau, du début du décollage par vent de travers et de la tentative pour reprendre le contrôle de l'appareil en mettant pleins gaz et palonnier à fond ont contribué au chavirement de l'hydravion.

Faits établis quant aux risques

1. Les passagers n'ont pas reçu d'exposé de sécurité avant le vol. En conséquence, les passagers ne connaissaient pas l'emplacement des gilets de sauvetage.

2. Les instructions imprimées sur la carte de mesures de sécurité de l'appareil concernant l'ouverture de la porte passager étaient incorrectes, ce qui aurait pu compromettre l'évacuation en toute sécurité des occupants.

3. Le formulaire servant à consigner les temps de vol et de service et des périodes de repos du pilote n'était pas à jour depuis près d'un mois, ce qui ne permettait pas au gestionnaire de la compagnie d'exercer une surveillance des horaires du pilote.

4. Du fait que ni le pilote ni le passager avant ne portait leur baudrier comme l'exige la réglementation, les risques de blessures étaient plus grands.

Autre fait établi

1. L'enquête du BST a révélé trois manquements opérationnels que Transports Canada avait préalablement constatés en août 2002 puis signalés à la compagnie. Ces lacunes concernaient le suivi des horaires des pilotes, l'utilisation des baudriers et l'exposé de sécurité pré-vol.

Rapport final A05C0187 du BST — Perte de maîtrise et collision avec le relief

Le 6 octobre 2005, un Cessna 208B Caravan effectue un vol de transport de fret entre Winnipeg (Man.) et Thunder Bay (Ont.). Le pilote seul à bord décolle à 5 h 37, heure avancée du Centre (HAC). Peu après le décollage, il est autorisé à monter à 9000 pi au-dessus du niveau de la mer (ASL) et à procéder directement sur Thunder Bay. Quelques minutes plus tard, l'avion se met en descente. Le pilote demande l'autorisation de revenir immédiatement à l'aéroport international de Winnipeg. L'appareil vire à droite sur un cap sud-ouest, puis la descente se poursuit au-dessous de la couverture radar. Après une descente très prononcée, l'avion s'écrase sur des voies de chemin de fer dans la ville de Winnipeg. Le pilote subit des blessures mortelles; l'avion est détruit par le choc et par le violent incendie qui éclate après l'accident.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Au décollage, la masse de l'avion était supérieure à la masse maximale autorisée au décollage et à la masse maximale autorisée pour le vol dans des conditions givrantes.

2. Après le décollage de Winnipeg, l'avion a rencontré des conditions givrantes en vol qui ont provoqué une dégradation de ses performances au point où il n'a plus été en mesure de maintenir son altitude.

3. Pendant qu'il tentait de revenir sur l'aéroport international de Winnipeg, le pilote a perdu le contrôle de l'avion, probablement avec peu ou pas d'avertissement, alors que l'altitude disponible était insuffisante pour effectuer un redressement.

Faits établis quant aux risques

1. Les prévisions météorologiques comprennent des prévisions de givrage génériques susceptibles de ne pas prévoir avec précision les effets du givrage sur un type d'aéronef spécifique. De ce fait, il se peut que, sur certains types d'aéronefs spécifiques, le givrage puisse entraîner des effets plus importants que ceux indiqués dans les prévisions.

2. Le chargement en vrac ne permettait pas de déterminer la masse du fret dans chaque zone, et il y avait un risque que les limites de masse d'une zone spécifique aient été dépassées.

3. La position du centre de gravité de l'avion ne pouvait pas être établie avec précision. Le centre de gravité se trouvait peut-être dans la zone d'avertissement ombrée indiquée par extrapolation dans le graphique des limites de centrage. L'enquête a établi que le centre de gravité se trouvait probablement en avant de sa limite arrière permise; toutefois, le chargement en vrac augmentait le risque que le centre de gravité de l'avion dépasse sa limite arrière permise.

4. Le poids à vide incorrect indiqué sur le conteneur de fret utilisé à Toronto faisait courir le risque que d'autres aéronefs transportant du fret provenant de ce conteneur se trouvent par inadvertance en surcharge.

Autres faits établis

1. Le dossier météorologique remis au pilote était incomplet et un exposé téléphonique a été nécessaire pour actualiser l'information.

2. Aucune pression n'était exercée sur les pilotes au service de l'exploitant aérien leur laissant entendre de ne pas utiliser les installations de dégivrage des aéronefs ou les incitant à décoller avec un aéronef présentant un non-fonctionnement.

3. Au décollage de Winnipeg, il n'y avait pas de contamination importante des surfaces critiques de l'avion.

4. Les matières biologiques à bord de l'avion ont été récupérées après l'accident et les mesures nécessaires ont été prises à cet égard; rien n'indique qu'elles se soient répandues en partie sur le sol ou dans l'atmosphère.

5. L'absence d'enregistreur de données de vol (FDR) et d'enregistreur de la parole dans le poste de pilotage (CVR) à bord de l'avion a limité les renseignements disponibles pendant l'enquête, ce qui a limité la portée de l'enquête.

Mesures de sécurité prises

NDLR : La section des mesures de sécurité prises à la suite de cette enquête est malheureusement trop longue pour en faire la description complète dans cette édition de Sécurité aérienne — Nouvelles *(SA-N). Nous recommandons donc à tous nos lecteurs de lire le rapport complet du BST à l'adresse :*
www.tsb.gc.ca/en/reports/air/2005/a05c0187/a05c0187.asp.

L'emphase est mise sur le vol du Cessna 208 dans des conditions givrantes et sur les calculs de masse et centrage. Plusieurs des mesures de sécurité dont il est question dans ce rapport sont reliées à l'enquête entourant l'écrasement d'un Cessna 208 survenu à l'île Pelée (Ont.) le 17 janvier 2004 (Rapport du BST n° A04H0001). Le résumé de ce dernier rapport a été publié dans le numéro 4/2006 de SA-N.

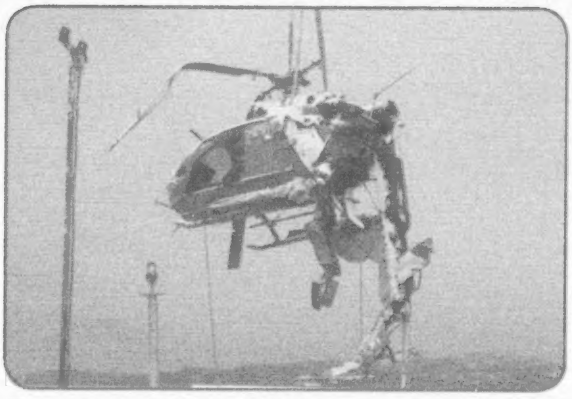
Rapport final A05A0155 du BST — Collision avec un plan d'eau

Le 7 décembre 2005, un hélicoptère Messershmitt-Bolkow-Blohm (MBB) BO-105 effectue des tâches reliées à l'entretien et à l'exploitation d'un phare et de diverses installations de navigation côtière sur la péninsule de Burin (T.-N.-L.). Alors qu'il revient à Marystown en fin d'après-midi, avec à son bord un pilote et un passager, l'hélicoptère rencontre de fortes averses de neige. Vers 16 h 28, heure normale de Terre-Neuve (HNT), il s'abîme dans les eaux de la baie Mortier, à l'est de Marystown. Le pilote et le passager survivent tous deux à l'impact avec le plan d'eau et réussissent à évacuer l'hélicoptère, mais le pilote meurt d'hypothermie et le passager se noie.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. L'hélicoptère s'est retrouvé dans une forte averse de neige et, en tentant de sortir de ces conditions, le pilote est probablement devenu désorienté.

2. Le pilote a perdu la maîtrise de l'appareil lorsque la queue de l'hélicoptère s'est rompue après avoir percuté le plan d'eau à la suite d'un arrondi rapide.



Récupération de l'aéronef, dont la cabine est presque intacte.

3. L'équipement de survie a coulé avec l'hélicoptère et il n'était plus à la disposition des survivants après l'accident.

4. Les occupants de l'hélicoptère ne portaient pas un équipement de survie suffisant pour augmenter leurs chances de survie en eau glacée.

Faits établis quant aux risques

1. Bien que la fixation du radeau de sauvetage ait déjà été reconnue comme un risque d'impact pour la tête, le passager en place avant ne portait pas de casque protecteur.

2. Au jour de l'accident, l'exploitant n'avait pas pris de mesures pour réduire le risque d'impact pour la tête lié à la fixation du radeau de sauvetage.

3. La fixation du radeau de sauvetage s'est rompue, et le radeau s'est retrouvé coincé contre le siège passager central de la banquette arrière.

4. Les radiobalises de repérage d'urgence (ELT) ont coulé au fond de l'eau avec l'hélicoptère et n'ont pas émis de signal pour prévenir les services de recherche et sauvetage (SAR); en conséquence, les opérations SAR n'ont commencé qu'une heure après l'heure d'arrivée prévue de l'hélicoptère.

5. Le pilote a eu du mal à évacuer l'hélicoptère parce que le cordon de son casque de vol était raccordé directement à la cellule de l'hélicoptère.

6. Aucun des passagers transportés à bord de l'hélicoptère le jour de l'accident ne disposait de combinaisons d'immersion, et ces combinaisons n'étaient pas requises par Transports Canada (TC) ou l'exploitant.

7. Aucune des personnes qui étaient à bord de l'hélicoptère le jour de l'accident n'avait reçu de formation sur l'évacuation d'urgence d'un hélicoptère ou sur la survie dans l'eau, et cette formation n'était pas requise par TC ou l'exploitant.

8. Au jour de l'accident, l'exploitant n'avait pas encore pris de mesures appropriées pour corriger plusieurs lacunes opérationnelles connues.

9. La fréquence des accidents et des incidents graves, la récurrence de lacunes opérationnelles connues et le manque de progrès dans la réduction de plusieurs des lacunes connues sont des sujets de préoccupation qui laissent croire qu'il existe des lacunes au sein de l'organisation de l'exploitant.

Autre fait établi

1. La radiobalise sous-marine de détresse (ULB) n'a pas émis de signal acoustique détectable.

Mesures de sécurité prises

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Le 20 mars 2006, le BST a envoyé une lettre d'information sur la sécurité à TC et à l'exploitant au sujet de la défaillance du signal de l'ULB.

Le 28 mars 2006, le BST a envoyé un avis de sécurité à l'exploitant pour lui suggérer de revoir les exigences de son manuel d'exploitation relatives aux combinaisons d'immersion afin d'y inclure des facteurs de risque plus pertinents liés aux caractéristiques de performances de ses hélicoptères et à l'environnement opérationnel.

L'équipement de survie à bord de l'hélicoptère avait été installé conformément aux exigences de la réglementation, mais il n'était plus à la disposition des survivants après l'accident. Le 9 mai 2006, le BST a envoyé un avis de sécurité à l'exploitant pour lui suggérer d'évaluer l'installation de l'équipement de survie à bord de ses hélicoptères en vue d'améliorer les chances de survie des occupants en cas de chavirement.

Pour ce qui est des raccords de casque reliés directement à la cellule, il se peut que d'autres exploitants utilisent des aéronefs munis de ces types de raccords et ne soient pas au courant que ces raccords peuvent gêner une évacuation d'urgence. Le 9 mai 2006, le BST a envoyé un avis de sécurité à TC lui suggérant d'aviser la communauté aéronautique que ces types de raccords peuvent gêner une évacuation d'urgence et qu'un cordon intermédiaire peut aider à réduire ce risque. En réponse à cet avis de sécurité, TC a publié un article dans le numéro 4/2006

du bulletin *Sécurité aérienne — Nouvelles* expliquant le risque pour l'évacuation lié aux raccords de casque reliés directement à la cellule et suggérant l'utilisation de cordons intermédiaires pour réduire ce risque.

Le 9 mai 2006, le BST a envoyé un avis de sécurité à l'exploitant lui suggérant, dans le cadre de son examen du certificat de type supplémentaire restreint du support de montage du radeau de sauvetage, d'effectuer une analyse de la structure en vue d'améliorer sa capacité à résister à des forces d'impact qui ne dépassent pas les limites de la résistance humaine, et surtout sa capacité à résister à un impact arrière. Aussi, l'avis de sécurité suggérait à l'exploitant de prendre des mesures pour éviter que le support de montage et le radeau de sauvetage ne se coincent contre les boulons de fixation de la ceinture de sécurité passager en cas de défaillance.

Le 2 juin 2006, le BST a envoyé un avis de sécurité à l'exploitant lui suggérant de réévaluer tous les niveaux de son organisation pour les rendre plus proactifs dans la détermination des risques et des lacunes, et plus aptes à réagir en communiquant et en réduisant les risques déjà repérés comme étant associés à ses opérations.

Groupe de travail sur la sécurité des opérations d'hélicoptères

L'exploitant et la Garde côtière canadienne (GCC) ont créé un groupe de travail sur la sécurité des opérations d'hélicoptères afin de revoir l'équipement de sécurité, la formation et les procédures, et de formuler des recommandations d'amélioration. Le groupe de travail a pris des mesures concernant les casques des passagers et l'équipement de survie, et il est en train de revoir la politique relative au port des combinaisons d'immersion ainsi que la formation à l'évacuation d'un hélicoptère. À la suite des travaux du groupe de travail mixte, les mesures suivantes ont été prises :

- Les gilets de sauvetage ont été standardisés pour les membres d'équipage et les passagers, du ruban réfléchissant doit être ajouté aux contours des gilets, et une grande pièce orange doit être ajoutée au dos.
- Des lampes à faisceau laser ont été achetées et envoyées à toutes les bases de la GCC pour être insérées dans une pochette spéciale et être fixées par un cordon et des anneaux à chacun des gilets de sauvetage haute visibilité Switlik de modèle HV-35C aussi identifiés S7200-2.
- Des casques ont été achetés et distribués pour les passagers occupant les places avant à bord de tous les hélicoptères, et leur utilisation est obligatoire à bord de tous les hélicoptères de la GCC.
- L'installation d'un cordon intermédiaire fixe de casque pour les deux places avant sur tous les hélicoptères BO105 est sur le point d'être terminée.

L'exploitant

L'exploitant est en train de mettre en œuvre un système de gestion de la sécurité en créant un poste d'adjoint au chef pilote d'hélicoptère et un poste d'assurance qualité des opérations de vol visant tous deux à améliorer, le cas échéant, les pratiques existantes en matière de communication, de documentation et d'évaluation des risques. Des propositions de modification ont été rédigées pour modifier le support de montage du radeau de sauvetage afin de prévenir les blessures à la tête.

Radiobalise sous-marine de détresse (ULB)

Toutes les ULB de l'exploitant faisant partie du lot de numéros de série touché par le rappel Dukane ont été remplacées. Pour déterminer l'ampleur du problème de décollement, le fabricant a testé à basse température les 11 radiobalises retournées par l'exploitant. On a trouvé une autre radiobalise ayant subi la même défectuosité. Le fabricant tente de déterminer la cause du décollement du métal et la portée potentielle de la défectuosité. Une fois cette étape accomplie, il envisagera un plan d'action approprié. △

Remarque : tous les accidents aériens font l'objet d'une enquête menée par le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST). Chaque événement se voit attribuer un numéro de 1 à 5 qui fixe le niveau d'enquête à effectuer. Les interventions de classe 5 se limitent à la consignation des données entourant les événements qui ne satisfont pas aux critères des classes 1 à 4, données qui serviront éventuellement à des analyses de sécurité ou à des fins statistiques ou qui seront simplement archivées. Par conséquent, les incidents ou accidents suivants qui appartiennent à la classe 5 et qui ont eu lieu entre les mois de novembre 2006 et janvier 2007, ne feront probablement pas l'objet d'un rapport final du BST.

Le 11 novembre 2006, un **hélicoptère Robinson R-22B** privé revenait vers l'aéroport de Boundary Bay (C.-B.) en provenance de Harrison Lake. En route, le pilote a décidé de pratiquer certaines manœuvres (arrêts rapides et descentes avec réduction de puissance). Pendant une manœuvre, le régime du rotor principal est descendu légèrement sous l'arc vert et l'avertisseur a retenti. Le pilote a effectué un arrondi pour augmenter le régime du rotor et a augmenté la puissance. Pendant l'arrondi, le rotor de queue a percuté le sol et l'hélicoptère s'est écrasé. Les deux occupants ont été grièvement blessés. L'hélicoptère a été détruit. *Dossier n° A06P0240 du BST.*

Le 12 novembre 2006, un **Cessna 150G** privé circulait au sol pour se rendre de la cour d'une église de campagne à la piste gazonnée personnelle du propriétaire. Le pilote a stoppé l'avion pour permettre de déplacer un véhicule. Le conducteur du véhicule était chargé de contrôler la circulation. Il a été frappé par l'hélice en passant devant l'avion pour se rendre à son véhicule. Le conducteur a été grièvement blessé du côté droit et a été transporté à l'hôpital en ambulance. *Dossier n° A06C0183 du BST.*

Le 14 novembre 2006, un **hélicoptère Bell 206L** effectuait un mouvement de translation peu après le décollage lorsque le moteur (Rolls Royce Allison 250 C20R) a subi une perte de puissance. Le pilote a effectué une autorotation. Au moment de l'atterrissage, l'arbre du rotor de queue et les ailettes verticales ont été lourdement endommagés. Le pilote n'a pas été blessé. *Dossier n° A06C0188 du BST.*

Le 18 novembre 2006, un **ultra-léger Hummelbird** s'est écrasé dans un champ au sud de Plattsville (Ont.). Il semble que le moteur (1/2 VW) se soit arrêté subitement. L'appareil a décroché, s'est écrasé et a subi des dommages importants. Le pilote a été grièvement blessé et a été transporté par les airs vers l'hôpital de Hamilton (Ont.). *Dossier n° A06O0290 du BST.*

Le 20 novembre 2006, un **hélicoptère Schweizer 269C** décollait de l'hélisurface avec à son bord un pilote et un passager pour effectuer un vol récréatif. Lors de la mise en vol stationnaire, l'appareil s'est mis à tournoyer sur lui-même vers la droite. Le pilote a tenté en vain de reprendre le contrôle de l'appareil en appuyant à fond sur la pédale gauche. La puissance moteur n'a pas été réduite et après plusieurs girations, l'hélicoptère s'est écrasé sur l'hélisurface avant de s'immobiliser sur le côté gauche. Les masses d'équilibrage à l'extrémité des trois pales du rotor principal se sont détachées lors du chavirement. L'une d'elles a traversé la cabine d'un hélicoptère de type R22 stationné sur l'hélisurface puis s'est logée dans un contenant de plastique situé à une centaine de pieds de là. Une autre a traversé le mur du hangar de la compagnie. La troisième n'a pas été retrouvée. Personne au sol n'a été blessé, et les deux occupants sont sortis indemnes de l'accident. L'examen des commandes de l'appareil n'a révélé aucune anomalie avant l'accident. L'interrupteur de l'embrayage était en position « HOLD » et le tendeur de courroies transmettant la puissance motrice à la transmission était en position « mi-tendu ». L'appareil a décollé alors que l'interrupteur de l'embrayage n'était pas en position « ENGAGED » et que la phase d'embrayage n'était pas terminée. En vol stationnaire, les tours du rotor principal et du rotor anticouple ont diminué. Cette baisse des tours a entraîné la perte de contrôle en lacet. Dans le cas d'une perte de contrôle en lacet en vol stationnaire, il est recommandé de couper les gaz et d'exécuter une autorotation. *Dossier n° A06Q0187 du BST.*

Le 24 novembre 2006, un **Falco F8L de construction amateur** était en approche pour se poser sur la piste 06 de l'aéroport de Hamilton (Ont.). Les vérifications avant l'atterrissage avaient été effectuées et le levier de commande du train d'atterrissage avait été abaissé. Au moment de l'atterrissage, le train était partiellement sorti et l'avion a dérapé sur la piste jusqu'à ce qu'il s'immobilise. Le pilote a quitté l'avion et n'a pas été blessé. L'aéronef a été lourdement endommagé. Il a été transporté à un hangar

où il a été monté sur vérins. Le personnel de maintenance a découvert que le disjoncteur du train d'atterrissage s'était déclenché. Une fois réenclenché, le train fonctionnait correctement. *Dossier n° A06O0296 du BST.*

Le 24 novembre 2006, un **ultra-léger Spectrum Beaver**, avec deux pilotes à bord, effectuait des manœuvres à basse altitude au-dessus d'un champ lorsqu'une aile a heurté une clôture. Le pilote a perdu la maîtrise de l'appareil, qui a heurté le sol. L'appareil a subi des dommages importants et les deux occupants ont été grièvement blessés. *Dossier n° A06O0297 du BST.*

Le 24 novembre 2006, un **Piper PA-31-350** effectuait un vol IFR entre Edmonton (Alb.; CYXD) et Valleyview (Alb.; CEL5). Après avoir effectué une approche à vue vers une piste que le pilote croyait être la piste de CEL5, l'avion a atterri sur une piste de développement forestier abandonnée recouverte de neige, située à environ 1,5 NM au sud de CEL5 et qui servait d'escale aux hélicoptères en été. Pendant la course à l'atterrissage, l'aéronef a traversé deux cordons de neige situés de chaque côté d'une route déneigée qui croise l'aire d'atterrissage et s'est immobilisé perpendiculairement à la trajectoire d'atterrissage. Il a subi différents dommages : le train avant s'est affaissé, les hélices ont été endommagées et la structure avant a été froissée. Le pilote et les cinq passagers n'ont subi aucune blessure grave. Ils ont quitté l'avion et se sont rendus à pied jusqu'à un bâtiment forestier situé à proximité. La radiobalise de repérage d'urgence (ELT) s'était déclenchée automatiquement à l'atterrissage. La visibilité en vol à Valleyview était d'environ 4 SM sous de la neige légère. Le pilote naviguait à l'aide d'un GPS, et il s'agissait de son premier vol à destination de CEL5. L'exposé avant vol donné par l'exploitant de l'entreprise avait couvert les altitudes minimales IFR et les plans de déroutement en cas de mauvaises conditions météorologiques. L'entreprise a communiqué avec l'exploitant de l'aéroport afin d'obtenir les conditions de la piste. Le déneigement était en cours. Lorsque l'avion a été à la portée de CEL5, le pilote a actionné le balisage lumineux d'aérodrome télécommandé (ARCAL) et le personnel de maintenance de l'aéroport a confirmé que les feux s'étaient allumés. La piste abandonnée n'était pas éclairée. *Dossier n° A06W0214 du BST.*

Le 27 novembre 2006, un **avion SOCATA TB 21 Trinidad**, avec uniquement un pilote à bord, a décollé de la piste 23 de l'aéroport de Brantford (Ont.) pour effectuer un vol local. Le moteur AVCO Lycoming TIO-540-AB1AD a subi une perte de puissance lorsque le pilote a réduit les gaz au sommet de la montée, à quelques milles au sud-ouest de l'aéroport. Le moteur a repris de la puissance lorsque le pilote a augmenté les gaz. Le pilote est revenu vers l'aéroport et est entré en vent arrière à droite pour atterrir sur la piste 23. Le moteur a encore subi une perte de puissance totale lorsque le pilote a réduit les gaz. Le pilote a réussi à poser l'avion sur la piste sans aucune puissance motrice. Le train d'atterrissage n'étant pas sorti, le dessous et l'hélice de l'avion ont été endommagés. Le pilote n'a pas été blessé. *Dossier n° A06O0298 du BST.*

Le 5 décembre 2006, un **hélicoptère Bell 206B** était au travail à environ 30 NM au sud-est de Chetwynd (C.-B.) par temps clair et calme. En prévision de l'atterrissage, l'hélicoptère s'est approché d'une clairière qui se trouvait dans un secteur où la couverture de neige atteignait 2 à 3 pi d'épaisseur. Le pilote a comprimé la neige plusieurs fois avec les patins et lorsqu'il a jugé que la neige était bien tassée, il a abaissé le collectif avant de couper le moteur. Lorsqu'il a ouvert la porte de droite pour vérifier le dégagement du rotor de queue, l'hélicoptère a basculé sur la gauche. Les pales du rotor principal ont heurté le sol et l'hélicoptère s'est immobilisé sur le côté gauche. Le nez, le plancher moteur, la poutre de queue et les pales du rotor principal ont subi de graves dommages. Le pilote et les deux passagers, qui étaient assis dans les sièges avant et arrière gauche, n'ont pas été blessés. Le pilote a communiqué avec l'entreprise à l'aide de son téléphone satellite, et une fois les dispositions prises pour qu'on vienne les récupérer, il a arrêté le signal de la radiobalise de repérage d'urgence (ELT). Aucun incendie ne s'est déclaré après l'impact. *Dossier n° A06P0265 du BST.*

Le 6 décembre 2006, un **Cessna 152** effectuait un vol aller-retour sans escale pour prendre des photographies à partir de Saskatoon (Sask.) jusqu'à l'aéroparc de Candle Lake (Sask.). À environ 20 NM au nord-est de Prince Albert (Sask.), l'aéronef a heurté des lignes de haute tension situées le long d'une route. La dérive et le gouvernail de direction ont été en partie arrachés. Le pilote a dérouté l'avion sur Prince Albert, où il a atterri sans encombre. Le personnel de sécurité était prêt à intervenir, mais personne n'a été blessé. L'aéronef a été lourdement endommagé et a été démonté pour être retourné à sa base. *Dossier n° A06C0195 du BST.*

Le 8 décembre 2006, un **Cessna 172N** effectuait un vol local de formation au pilotage à Steinbach (Sud) (Man., CKK7). L'instructeur a pris les commandes avec l'intention de démontrer comment effectuer un redressement après un rebond à l'atterrissage. Au moment où l'avion effectuait un arrondi à environ 15 à 20 pi au-dessus de la piste 18, l'instructeur a augmenté les gaz pour effectuer le redressement, l'avion a décroché et l'aile gauche s'est enfoncée. L'aéronef a heurté violemment la piste, et les ailes, le train avant et l'hélice ont été endommagés. Personne n'a été blessé. L'école de pilotage a signalé qu'il y avait un vent du 180° à 8 kt. *Dossier n° A06C0199 du BST.*

Le 8 décembre 2006, un **hélicoptère Robinson R44** quittait une zone à accès difficile située à environ 5 NM de Cranberry Portage (Man.). Au décollage, le rotor

principal a heurté une ligne électrique et l'hélicoptère s'est écrasé. Personne n'a été blessé, mais l'hélicoptère a été lourdement endommagé. Les deux occupants ont été en mesure de communiquer par radio et par téléphone satellite, puis ils ont marché sur une distance de deux milles pour atteindre une route où les attendaient des agents de la Gendarmerie royale du Canada (GRC). *Dossier n° A06C0200 du BST.*

Le 9 décembre 2006, un **hélicoptère Bell 206L-3** effectuait des opérations d'héliski à Trout Lake (C.-B.), près de Revelstoke (C.-B.). Il balisait les endroits où un autre hélicoptère devait déposer les skieurs. L'hélicoptère était en vol stationnaire stabilisé et en train de se poser sur un dôme de 7 500 pi lorsqu'il s'est soudainement cabré puis s'est renversé. Il a été lourdement endommagé. Il neigeait abondamment au moment de l'accident. Aucun incendie ne s'est déclaré. Aucun des trois occupants n'a été blessé. *Dossier n° A06P0263 du BST.*

Le 24 décembre 2006, un **Cessna T182T** a décollé de la piste 33 à Buttonville (Ont.), pour effectuer un vol local. Au moment du décollage, le pilote a perdu la maîtrise de l'aéronef qui a décollé momentanément avant de retomber sur la piste selon un angle de crabe de 30°. L'appareil a quitté la piste vers l'ouest, le train avant s'est enfoncé dans le gazon mou et l'appareil s'est renversé. L'avion a été lourdement endommagé, mais aucun des trois occupants n'a été blessé. L'aéronef était doté de coussins gonflables, mais aucun ne s'est déployé. *Dossier n° A06C0321 du BST.*

Le 28 décembre 2006, le pilote d'un **PA-22-108 Colt** a quitté Lyncrest (Man.) pour effectuer un vol de tourisme dans les environs. En revenant vers l'aéroport, le pilote a décidé d'effectuer un posé-décollé sur une piste gazonnée recouverte de neige située près d'Oakbank (Man.). Le pilote connaissait bien la piste, car il l'avait déjà utilisée à l'occasion de vols de formation précédents. Les vents étaient calmes et le pilote avait survolé la piste avant d'atterrir. Le train principal a touché la piste en premier, mais lorsque le train avant s'est posé, le pneu a traversé la croûte de neige et l'avion a capoté. Le pilote n'a pas été blessé, mais l'extrémité de l'aile gauche, l'hélice et le pare-brise de l'avion ont été endommagés. *Dossier n° A06C0209 du BST.*

Le 10 janvier 2007, un **hélicoptère Eurocopter AS 350 B-2** était déplacé d'une plate-forme d'atterrissage à la base de l'entreprise à Grande Cache (Alb.) vers un stationnement situé à proximité. La visibilité était d'environ 0,7 SM, il neigeait et il y avait environ 4 po de neige sèche au sol. Après le décollage, le pilote a placé l'hélicoptère en vol stationnaire entre 15 et 20 pi au-dessus du niveau du sol (AGL). Évoluant dans la poudrerie, l'hélicoptère s'est déplacé vers l'avant puis vers la droite et est ensuite descendu. Il a alors heurté un amoncellement de neige de 4 pi de hauteur et les pales du rotor principal ont frappé le sol. L'hélicoptère s'est immobilisé d'aplomb, mais il a été lourdement endommagé. Le pilote a été légèrement blessé. Aucun problème de fonctionnement du système n'a été rapporté. *Dossier n° A07W0006 du BST.*

Le 10 janvier 2007, en entrant dans la zone de contrôle d'Abbotsford (C.-B.) en provenance de la zone d'entraînement de l'est (Sumas), un **hélicoptère Bell 47** avec à son bord un instructeur et un étudiant a dû faire face à de fortes chutes de neige et à un givrage rapide en vol des pales du rotor. L'instructeur a décidé de se poser immédiatement dans une zone dégagée près d'une autoroute, mais il a été incapable de maintenir l'altitude à l'aide de la puissance et du régime de rotor disponibles. L'hélicoptère s'est posé sur le haut du terre-plein central de l'autoroute, a rebondi, s'est posé de nouveau et a viré de 180° sur la droite avant de s'immobiliser d'aplomb près de la route. Les occupants n'ont pas été blessés, et aucun incendie ne s'est déclaré. Les patins, la poutre de queue et les pales du rotor de queue ont été endommagés. Le rotor principal n'a pas touché la poutre de queue et n'a pas été endommagé. L'examen de l'hélicoptère n'a révélé aucun problème mécanique. Un examen des conditions météorologiques locales au moment de l'accident a révélé qu'une forte bourrasque de neige contenant un mélange de pluie, de neige mouillée et peut-être même de pluie verglaçante avait frappé le secteur. *Dossier n° A07P0018 du BST.*

Le 12 janvier 2007, pendant la tentative de démarrage du moteur imprégné par le froid d'un **Cessna 185F monté sur skis**, le mélange de carburant a été trop enrichi. Le moteur a alors démarré à un régime anormalement élevé, et l'appareil a quitté son espace de stationnement pour aller frapper un amoncellement de neige. L'aile droite, la jambe droite du train d'atterrissage et le stabilisateur ont été endommagés. *Dossier n° A07C0006 du BST.*

Le 24 janvier 2007, un **Cessna 401B** atterrissait sur la piste 22 à Swift Current (Sask.). Après le toucher des roues, le train d'atterrissage principal droit s'est affaissé. L'aile droite a heurté la surface de la piste et l'aéronef a viré à droite et a quitté la piste. Personne n'a été blessé. Selon les renseignements fournis, les trois roues avaient bien été sorties et verrouillées avant l'atterrissage et l'avertisseur n'a retenti qu'au moment où le train d'atterrissage principal droit a commencé à s'affaisser. Le personnel de maintenance de l'entreprise a examiné l'appareil et a découvert qu'une vis de réglage double (filetage à gauche et à droite) s'était brisée au niveau de l'embout, déverrouillant ainsi la contrefiche latérale de sa position d'arc-boutement. *Dossier n° A07C0016 du BST.*

Le 28 janvier 2007, un **Cessna 172H** était en approche pour la piste 33 de l'aérodrome de St-Mathieu-de-Beloeil (Qc). L'appareil s'est posé à environ 200 pi avant le seuil de piste sur une surface enneigée puis a basculé pour se retrouver sur le dos. Le pilote est sorti indemne de l'accident. *Dossier n° A07Q0023 du BST.* △

Une passe suivie d'un décrochage tourne généralement au tragique

Le 19 août 2006, vers 21 h 25, heure avancée des Rocheuses (HAR), un Cessna 177B Cardinal avec à son bord trois passagers a décollé de la bande d'atterrissage de la ferme du pilote, à 5 NM à l'est de Manning (Alb.), pour effectuer une excursion aérienne. À 21 h 35, on a vu l'appareil s'approcher d'un centre communautaire situé à 5 NM au sud du point de décollage et où un événement sportif était en cours. L'appareil est arrivé par le nord-est et est passé à basse vitesse à une altitude estimée entre 150 et 500 pi au-dessus du niveau du sol (AGL). Il a ensuite effectué un virage serré à gauche, suivi d'un virage en montée en flèche vers la droite. Il a ensuite piqué du nez brusquement et est parti en vrille et a fait deux révolutions. La vitesse de la vrille a diminué avant que l'appareil ne percute le sol dans un piqué presque vertical au milieu de broussailles. Aucun incendie après l'impact ne s'est déclaré, et les quatre occupants ont subi des blessures mortelles. D'après la nature des dommages et des traces laissées au sol, il s'est produit une décélération très rapide, et la force d'impact était très élevée.

L'inspection de l'épave sur les lieux de l'accident par des enquêteurs du Bureau de la sécurité des transports (BST) du Canada n'a permis de déceler aucune défaillance avant l'impact qui aurait pu contribuer à cet accident. On avait entendu le moteur fonctionner jusqu'à ce que l'appareil heurte le sol, et l'examen de l'épave a permis de confirmer que le moteur produisait vraisemblablement de la puissance au moment de l'impact. Toutes les commandes de vol étaient fonctionnelles, et les volets étaient rentrés. Le réservoir alaire gauche renfermait du carburant et le réservoir alaire droit, qui avait subi des dommages importants, était vide. Peu après l'accident, on avait vu du carburant fuir de l'épave. Il a été établi que la masse et le centrage de l'appareil étaient dans les limites certifiées.

L'appareil était équipé d'un moteur à pistons de quatre cylindres Lycoming O-360-A1F6D. Il avait été construit en 1972 et le pilote en était propriétaire depuis 1997. Les plus récents travaux de maintenance qui étaient consignés dans les dossiers de Transports Canada remontaient à février 2000, pour effectuer des réparations à la suite d'un accident survenu sur la bande d'atterrissage de la ferme du pilote, en août 1999. Aucune activité de maintenance ultérieure, y compris les inspections annuelles requises ou des rapports annuels envoyés à Transports Canada, n'a pu être documentée ou confirmée auprès des organismes de maintenance régionaux.

Le pilote était titulaire d'une licence canadienne de pilote privé depuis 1993. Son dernier examen médical remontait au 22 mai 2003, et son certificat médical était valide

jusqu'au 1er juin 2005. À l'occasion de son dernier examen médical, le pilote avait déclaré un nombre total d'heures de vol de 218 heures, et il a été impossible d'établir son expérience récente.

Au moment de l'accident, le ciel était dégagé, les vents étaient calmes et des conditions de crépuscule prévalaient. Il a été conclu que les conditions météorologiques n'avaient pas été un facteur contributif à cet accident.

Le comportement observé de l'appareil ainsi que l'angle d'impact correspondaient à ceux d'un décrochage aérodynamique, suivi d'une vrille. Si on laisse une vrille se produire à la suite d'un décrochage, l'appareil peut perdre une altitude considérable avant de sortir de la vrille. Au cours des 10 années précédant l'accident en question ici, plusieurs autres accidents survenus pendant des manœuvres à basse altitude ont été enregistrés, et la basse altitude des appareils a à chaque fois empêché la sortie d'un décrochage ou d'une vrille avant l'impact au sol. En raison des forces en jeu dans ce type d'accidents, ces derniers font souvent des victimes.

Les caractéristiques de manœuvrabilité à basse vitesse font partie du programme de formation des pilotes privés canadiens. De plus, Transports Canada fournit des documents de promotion de la sécurité mettant en garde contre les dangers que comporte le vol à basse vitesse. Le *Règlement de l'aviation canadien* (RAC) interdit l'utilisation d'un aéronef à une altitude inférieure à 1 000 pi au-dessus d'un rassemblement de personnes. Nous espérons que la publication dans *Sécurité aérienne — Nouvelles* de ces faits obtenus par le BST permettra aux lecteurs de vraiment réaliser combien il est important de bien gérer sa puissance à basse altitude.

NDLR : Merci au bureau régional du BST de la Région de l'Ouest de nous avoir fourni cet abrégé. △

Séminaire sur la sécurité aérienne au Canada (SSAC)

Demande de communications – SSAC 2008

Nous vous invitons à soumettre des résumés d'exposés en vue des séances plénières et des ateliers du 20e Séminaire annuel sur la sécurité aérienne au Canada, soit le SSAC 2008. Le thème de ce dernier sera « **La gestion du changement : répercussions des décisions stratégiques sur le personnel et les processus** ». Le SSAC 2008 se tiendra du **28 au 30 avril 2008** à l'hôtel **Hyatt Regency** à **Calgary (Alb.)**.

L'aviation commerciale au Canada maintient un excellent dossier en matière de sécurité. Afin de conserver ou d'améliorer un tel dossier, les répercussions entraînées par des changements organisationnels constants doivent être prévues, planifiées et gérées de façon efficace. Or, pour y arriver dans un contexte de système de gestion de la sécurité, de taux d'attrition accélérés et d'exigences croissantes en matière de circulation aérienne, le milieu de l'aviation doit s'efforcer de combler ses besoins en matière de personnel et de processus clés, ce qui devrait contribuer à la prise de meilleures décisions, tant sur le plan stratégique que sur le plan opérationnel.

Le milieu de l'aviation civile au Canada reconnaît depuis longtemps l'avantage que représentent les compétences multidisciplinaires pour sa prochaine génération de personnel aéronautique et la nécessité d'établir des processus organisationnels bien rodés. Le SSAC 2008 constituera une excellente occasion de discuter des meilleurs moyens d'y parvenir. Grâce à des ateliers interactifs auxquels participeront collègues et spécialistes, suivis de présentations données par des professionnels de l'aviation dans le cadre de plénières, les délégués seront exposés à des stratégies et à des idées qu'ils pourront communiquer à leurs organismes respectifs afin de continuer d'améliorer la sécurité.

Les résumés, qui seront acceptés jusqu'au **18 septembre 2007**, doivent contenir 200 mots au maximum et être accompagnés du curriculum vitæ du présentateur. Ils doivent être envoyés en pièce jointe par courrier électronique à l'adresse **ssinfo@tc.gc.ca** ou par l'entremise du formulaire en ligne à **www.tc.gc.ca/SSAC**. Assurez-vous de fournir votre adresse postale complète, vos numéros de téléphone et de télécopieur ainsi que votre adresse électronique pour que nous puissions communiquer avec vous. Votre soumission sera étudiée en fonction de son contenu et de sa pertinence par rapport au sujet mentionné ci-dessus et au milieu aéronautique.

Tous les résumés reçus feront l'objet d'un accusé de réception par courriel dans les 48 heures. Si vous ne recevez pas d'accusé de réception, veuillez soumettre votre résumé de nouveau ou communiquer avec nous par courriel (ssinfo@tc.gc.ca), par téléphone (613-991-0373) ou par télécopieur (613-991-4280).

SSAC CASS

AUTORISATION REÇUE?
SOYEZ-EN SÛR!
UNE INCURSION SUR PISTE
EST SI VITE ARRIVÉE!
Transports Canada
Transport Canada
NAV CANADA
ATAC
C.A.C.
Canada